

6 ULUSAL SUALTI HEKİMLİĞİ VE HİPERBARİK TIP KONGRESİ



KONGRE KİTABI

Editör
Prof. Dr. Şamil AKTAŞ

12-13 Nisan 2013
İstanbul Tıp Fakültesi

6. ULUSAL SUALTI HEKİMLİĞİ VE HİPERBARİK TIP KONGRESİ

12-13 Nisan 2013

İstanbul Tıp Fakóltesi, İSTEM Salonu

KONGRE KİTABI

Editör

Prof. Dr. Şamil Aktaş

Değerli meslektaşlarım,

Ulusal Sualtı Hekimliği ve Hiperbarik Tıp Kongresi'nin altıncısını 12-13 Nisan 2013 tarihleri arasında İstanbul Tıp Fakültesi'nde gerçekleştiriyoruz. Bu yıl Kongremizde birbirinden değerli konuları ele almak, görüş alış verişinde bulunmak imkanı bulacağız. Elinizdeki Kongre Kitabında bu konuları bulacaksınız.

Kongremizde ele alınan ilk konu Doç. Dr. Günalp Uzun'un sunacağı Beyin Hasarlarında HBO kullanımı olacak. Ülkemizde yaygın olarak yararlanamadığımız bu endikasyon ile ilgili olarak büyük bir potansiyel ve katedeceğimiz uzun bir yol bulunmaktadır.

Ülkemizde dekompresyon hastalığı ayrı tutulursa neredeyse geçmişi 25 yılı bulan HBO uygulamasının sonuçlarını, endikasyonların ne şekilde değiştiğini ve önümüzdeki yıllarda stratejik olarak hangi endikasyonlara ve alanlara odaklanmamız gerektiğinin yanıtını "Ne tedavi ettik? Ne tedavi ediyoruz? Ne tedavi etmeliyiz" panelinde bulacağız.

Geçtiğimiz birkaç yıl içinde özellikle HBO tedavisine bir alternatif olarak gösterilen topikal oksijen uygulamasının, en sık önerildiği endikasyon olan yara iyileşmesindeki yerini "Yara iyileşmesinde topikal oksijenin yeri: vardır/yoktur" tartışmalı oturumunda ele alıyoruz.

Oturumların biri de her yıl olduğu gibi son yıl içinde "Sualtı Hekimliği ve Hiperbarik Tıp alanında öne çıkan yayınlar" konusuna ayrılmıştır. Alanımızla ilgili son yayınları, bu alandaki eğilim ve yönelimleri bu oturumda izleyeceğiz.

Önemli bir oturumumuz da pratik uygulamalarda karşılaştığımız bazı sorunların çözümüne katkıda bulunacak "Konsensus" oturumu olacak. Bu oturumda üç konu üzerinde ortak görüşe varmak amaçlanmaktadır. Bunlardan ilki karbonmonoksit zehirlenmesinde HBO uygulaması kriterlerinin belirlenmesi, diğeri HBO tedavisi öncesi akciğer grafisi çekilip çekilmemesi konusu ve sonuncusu da aktif malignite varlığında HBO tedavisi uygulanıp uygulanmaması konusudur.

Serbest bildiri bölümünde bu yıl onüç sözel, dört de poster bildirimiz yer almaktadır. Serbest bildiriler bölümüne Hava ve Uzay Hekimliği uzmanı meslektaşlarımızdan da önemli katkılar bulunmaktadır. Bu katkılarının gerek hiperbarik tedavi konusunda gerek baromedikal alanda birçok ortak uğraşımız bulunan Hava ve Uzay Hekimliği uzmanı meslektaşlarımızla önümüzdeki kongrelerimizi ortaklaşa yapmak arzusunu gerçekleştirme yolunda bir adım olmasını diliyoruz.

Kongremizin meslektaşlarımıza ve hastalarımıza yararlı olmasını dilerim.

Prof. Dr. Şamil Aktaş

Kongre Başkanı

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
Beyin Hasarı ve HBO	1
<i>Güenalp UZUN</i>	
Ne tedavi ettik? Ne tedavi ediyoruz? Ne tedavi etmeliyiz?	7
<i>Şamil AKTAŞ</i>	
Üniversite Hastanesi Verileri	9
<i>Bengüsu ÖROĞLU</i>	
Devlet Hastanesi Verileri	30
<i>İzzetin GÜMÜŞ</i>	
Özel Merkez Verileri	43
<i>Cenk GÜLGÜN</i>	
Yara İyileşmesinde Topikal Oksijenin Yeri: Vardır!	58
<i>Mesut MUTLUOĞLU</i>	
Yara İyileşmesinde Topikal Oksijenin Yeri: Yoktur!	66
<i>Aslıcan ÇAKKALKURT</i>	
2012 Yılında Sualtı Hekimliği ve Hiperbarik Tıp Alanında Öne Çıkan Yayınlar	71
<i>Savaş İLGEZDİ</i>	
Hiperbarik Oksijen Tedavisinde Tartışmalı Konular	83
<i>Maide ÇİMŞİT</i>	
Karbonmonoksit Tedavi Endikasyonu	83
<i>S. Gamze SÜMEN</i>	
Tedavi Öncesi Akciğer Radyografisi	90
<i>Abdullah ARSLAN</i>	
Aktif Malignitede HBO Tedavisi	94
<i>Figen AYDIN</i>	
SÖZEL SUNUMLAR	
Karbonmonoksit Zehirlenmesinde Tedavi Verilerimiz	105
<i>Engin KARAKUZU, Şenol YILDIZ</i>	
Karbonmonoksit Zehirlenmesinin Popülerleşen Yolu: Nargile	109
<i>Serkan ERGÖZEN, Mertan ACAR, Şenol YILDIZ</i>	
“Metan Gazı” Kaynaklı Karbonmonoksit Zehirlenmesi	110
<i>Elif Ebru ÖZER, Şenol YILDIZ</i>	
Karbonmonoksit Zehirlenmesi Sonrası Gelişen Yürüyüş Bozukluğu: Nörolojik Hasar? Konversiyon?	111
<i>Gamze ÇEBİ, Barbaros ÖZDEMİR, Şenol YILDIZ</i>	
Santral Retinal Arter Tıkanıklığında Hiperbarik Oksijen Tedavisi	113
<i>İclal KARATOP, Şenol YILDIZ</i>	
Spinal Cerrahların Korkulu Rüyası: İatrojenik Enfeksiyonlar. Hiperbarik Oksijen Tedavisi Kurtarıcı Bir Yöntem Midir?	114
<i>Soner ŞAHİN, Ayça KURT, Sait NADERİ, Evren YÜVRÜK, Gamze ÖZTÜRK</i>	
Uçak Kazası Sonrası Travmatik Optik Nöropati Gelişen Pilotta Hiperbarik	

Oksijen Tedavisi Kullanımı	116
<i>Süleyman METİN; Gökçen GÖKÇE, Tolga ÇAKMAK, Üzeyir ERDEM, Ahmet AKIN</i>	
Hiperbarik Oksijen Tedavisinin Tam Kan Sayımına Etkisi	117
<i>Ali Erdal GÜNEŞ, Şamil AKTAŞ</i>	
Kalsiflaksidedeki Kronik Yaralarda Hiperbarik Oksijen Tedavisinin Yeri	119
<i>Furkan YILDIRIM, Şamil AKTAŞ</i>	
İntraabdominal ve Pelvik Radyonekrozislerde Hiperbarik Oksijen Tedavisi	120
<i>Adem ÖZDEMİR, Şenol YILDIZ, Nail ERSÖZ</i>	
Dirençli Kemik İliği Ödemi Vakalarında Hiperbarik Oksijen Tedavisi ile Radyolojik Düzelme Saptanan İki Olgu Değerlendirilmesi	122
<i>Levent DEMİR, Selçuk TATAR, Bengüsu Mirasoğlu</i>	
Hiperbarik Oksijenin Meme Kanseri Hücre Kültürü Üzerine Etkileri	124
<i>Aslıcan ÇAKKALKURT, Nadir ARICAN, Füsün ÖNCÜ, Akın S. TOKLU</i>	
Ratlarda Deneysel Olarak Oluşturulan İnterstisyel Sistit Modelinde Hiperbarik Oksijen Tedavisinin Etkinliği	125
<i>Mehmet YILMAZ, Tolga ÇAKMAK, Süleyman METİN</i>	
POSTER SUNUMLAR	
Akut Romatizmal Ateşe Sekonder Gelişen Retinal Arter Dal Tıkanıklığında Hiperbarik Oksijen Tedavisinin Kullanımı	129
<i>Gökçen GÖKÇE, Süleyman METİN, Yalçın GÖKOĞLAN, Tolga ÇAKMAK</i>	
Hiperbarik Oksijen Tedavisinin Deneysel İnterstisyel Sistit Modelinde Antiinflamatuvar Etkisinin TNF-α Ölçümü ile Değerlendirilmesi	130
<i>Mehmet YILMAZ, Tolga ÇAKMAK, Süleyman METİN</i>	
Nadir Bir Ani İşitme Kaybı Nedeni: Schwannoma/Akustik Nörinom	131
<i>Füsün KOCAMAN ÜRÜTÜK</i>	
Chopart Amputasyonu Sonrası Geniş Granülasyon İhtiyacı Olan Diyabetik Olgularda İntralezyonel Epidermal Büyüme Faktörü Kullanımı	137
<i>M. Emin AKÇİN, Eylem KOCA, Levent DEMİR, Şamil AKTAŞ</i>	
Merkezimizde Yapılan Yüksek Basıncılı Oksijen Tedavisi Endikasyon Sıklıkları	139
<i>Erdoğan ERCAN, Savaş İLBASMIŞ, Şafak YILDIZ</i>	
Depo Medroksiprogesteron Asetat Kullanımı Sonrası Gelişen Ani İşitme Kaybı Vakası ve Hiperbarik Oksijen Tedavisi	141
<i>Erdoğan ERCAN, Savaş İLBASMIŞ, Erkan KAHRAMAN</i>	
Ani Görme Kaybı Tanısı ile Hiperbarik Oksijen Tedavisi Alan Hastaların Değerlendirilmesi	143
<i>Savaş İLBASMIŞ, Erdoğan ERCAN</i>	

BEYİN HASARI VE HİPERBARİK OKSİJEN TEDAVİSİ

Güenalp Uzun

GATA Haydarpaşa Eğitim Hastanesi Sualtı Hekimliği ve Hiperbarik Tıp Servisi

Giriş

Yüksek basınç altında aralıklarla oksijen solunması olarak tariflenen hiperbarik oksijen (HBO) tedavisi, merkezi sinir sistemini ilgilendiren bazı hastalıkların tedavisinde ana veya yardımcı tedavi olarak kullanılmaktadır. Bu hastalıklar arasında dekompresyon hastalığı, arteriyel gaz embolisi, karbon monoksit zehirlenmesi, kafa içi apseler sayılabilir. Bu hastalıklara ek olarak yeni endikasyon arayışları devam etmektedir. Son yıllarda artan sayıda deneysel çalışma HBO tedavisinin inme ve kafa travmasındaki etkinliğini araştırmaktadır. Bu çalışmalarda elde edilen olumlu neticeler cesaret vericidir. Ancak klinik çalışmalar bu olumlu neticeleri doğrulamamaktadır. Bu çalışmada HBO tedavisinin inme ve travmatik beyin hasarı tedavisindeki etkinliğini inceleyen klinik çalışmaların gözden geçirilmesi amaçlanmıştır.

İnme (Stroke)

İnme, beyne giden damarların tıkanması veya kanaması nedeniyle beyin kan dolaşımının bozulması ve beyin fonksiyonlarının kaybı olarak tarif edilebilir. İnme'nin toplum sağlığı açısından önemini vurgulamak için gelişmiş ülkelerde ölümlerin en sık 2. sebebi olduğunu belirtmek yeterli olacaktır. Türkiye'de de inme, kardiyovasküler hastalıklardan (%21,7) sonra en sık ikinci (%15) ölüm nedenidir (1). İnme ayrıca dünyada en önemli sakatlık sebebidir.

İnme vakalarının %80-85'inde beyni besleyen damarların tıkanması söz konusudur. Geriye kalan hastalarda ise intraserebral veya subaraknoid kanamalar görülür. İnmenin patofizyolojisinde çok sayıda hücre ve molekül rol almaktadır. Hayvan deneylerinden elde edilen bilgiler HBO tedavisinin inme patofizyolojisinde yer alan mekanizmaların çeşitli basamaklarını olumlu yönde etkilediğini göstermiştir (2). Hayvan çalışmalarının ortaya koyduğu HBO kaynaklı etkilere kısaca değinildikten sonra klinik çalışmalar gözden geçirilecektir. Yüksek oksijen tüketim kapasitesine sahip olan nöral hücrelerin oksijensizliğe dayanma gücü sınırlıdır. İnme sonrası, kan dolaşımının olmadığı ve oksijensiz kalan nöral hücreler kısa sürede nekroza gider. Bu merkezi nekroz alanını çevreleyen nöral doku (penumbra) dolaşımın kısa sürede yeniden sağlanması halinde kurtarılabilmektedir. Ancak iskeminin uzaması durumunda bu hücrelerde apoptozis uyarılır. HBO tedavisi iskemik alanı

çevreleyen beyin dokusunda parsiyel oksijen basıncında artışa neden olmaktadır (3). Bunun neticesinde HBO tedavisi bazal membran yıkımını azaltır, apoptozisi uyaran faktörleri baskılar (caspas 3, caspas 9, HIF-1a), inflamasyon ile ilgili enzimlerin aktivitesini azaltır (cyclooxygenase 2, myeloperoxidase), nötrofillerin adezyonunu inhibe eder (ICAM-1) (2).

PubMed/Medline veritabanı tarandığında (28 March 2013) HBO tedavisinin inmeli hastalardaki etkinliğini araştıran 5 tane kontrollü çalışma çıkmaktadır. Bu çalışmalarda elde edilen sonuçlardan kısaca bahsedeceğim. Anderson ve ark. prospektife, randomize, ve çift kör bir çalışmada HBO tedavisinin etkinliğini normobarik hava ile karşılaştırmışlardır (4). İki yıl süren çalışmada HBO grubuna 19 hasta, hava grubuna ise 20 hasta alınabilmıştır. Hava grubuna alınan hastalarda daha iyi sonuç elde edilmesi üzerine çalışma sonlandırılmıştır. Fransa’da yapılan bir çalışmada, Nighoghossian ve ark. akut inmeli hastaları ilk 24 saat içinde HBO veya hiperbarik hava gruplarına randomize etmişlerdir (5). Hastalara 1.5 ATA basınçta 40 dakika oksijen veya 1.2 ATA basınçta hava solutulmuştur. Toplam 10 seans uygulanmıştır. Üç yıllık çalışma boyunca her iki gruba 17’şer hasta alınabilmıştır. HBO tedavisi alan hastalar, hava tedavisi alan hastalar ile karşılaştırıldığında 1. yıl sonunda nörolojik fonksiyonu değerlendiren bir skalada daha iyi sonuç vermiş olmasına rağmen tedavi öncesi ve tedavi sonrası karşılaştırmada fark bulunamamıştır.

Rusyniak ve ark. (2003) akut inmeli hastalarda HBO tedavisi (2.5 ATA basınçta 60 dk) ve hiperbarik hava tedavisinin (1.14 ATA basınçta 60 dk) etkinliğini karşılaştıran bir çalışma yapmışlardır (6). Hastalar 24 saat sonra ve 90 gün sonra değerlendirilmişlerdir. İlk gün sonunda hastalar NIHSS (National Institutes of Health Stroke Scale) ile, 90 gün sonunda ise NIHSS, Barthel İndeksi, modifiye Rankin Skalası, Glasgow Sonuç Skalası ile değerlendirilmişlerdir. İlk gün sonunda iki grup arasında fark gözlenmemiştir. Doksan gün sonunda yapılan değerlendirmede ise HBO alan hastaların tüm testlerde daha düşük skor aldığı gözlenmiştir.

Chen ve ark. trombolitik tedavi almayan 46 inmeli hasta içeren kontrollü bir çalışmada HBO tedavisinin etkinliğini ve güvenliğini değerlendirilmişler (7). HBO grubundaki hastalar (n=10) inmeden sonraki 3-5 gün içinde HBO tedavisi almaya başlamışlardır ve toplam 10 seans HBO almışlardır. Kontrol grubundaki 30 hasta ise HBO tedavisi almadan konvansiyonel tedavi ile tedavi edilmişlerdir. Hastalar ikinci ve 4. hafta sonunda NIHSS ile değerlendirilmiştir. İlk iki hafta sonunda her iki grupta da benzer oranda iyileşme gözlenirken, 4. haftada yapılan değerlendirmede HBO alan grupta daha yüksek oranda iyileşme kaydedilmiştir.

Efrati ve ark. inme sonrası motor disfonksiyonu olan hastaları kronik dönemde (6-36 ay) çalışmaya alarak HBO tedavisinin nöroplastisite üzerine etkisini incelemişlerdir (8). Çalışmanın başlangıcında hastalar HBO ve kontrol grubu olarak randomize edilmiştir. HBO grubundaki hastalara 40 seans HBO (2 ATA basınçta 90 dk. oksijen) tedavisi uygulanmıştır. Kontrol grubundaki hastalar 2 ay HBO uygulanmadan takip edilmiştir. Bu sürenin sonunda kontrol grubundaki hastalar da 40 seans HBO tedavisi almışlardır. Hastalar NIHSS, Gündelik Hayata ait Aktiviteler (Activities of Daily Living, ADL) ve yaşam kalitesi anketleri ile değerlendirilmiştir. Ayrıca hastalar SPECT ile değerlendirilmiştir. HBO grubundaki hastalarda hem nörolojik fonksiyonlarda hem de yaşam kalitesinde artış tespit edilmiştir. Efrati ve ark. kontrol periyodunda hiçbir iyileşme görünmeyen hastalarda da 40 seans HBO sonrası anlamlı iyileşmeler gözlemlendiğini bildirmişlerdir.

Travmatik Beyin Hasarı

Amerika Birleşik Devletlerinde acil servislere kafa travması ile başvuran hasta sayısının yılda 1.7 milyon olduğu bildirilmektedir (9). Bu hastaların 275.000'i hospitalize edilmekte ve 50.000 kişi kafa travması neticesinde hayatını kaybetmektedir (9). Kafa travması yaralanmaya bağlı ölümlerin üçte birinden sorumludur (9). Kafa travması sonrası nöral ve vasküler doku geri dönüşsüz olarak hasarlanır. Bu birincil hasarı takip eden dönemde beyinde ödem, hipoksi, iskemi (doku basıncı artışı, kafa içi basınç artışı), eksitotoksik nörotransmitter salınımı, kalsiyum homeostazı bozulması ikincil hasara neden olur. HBO tedavisinin vazokonstriksiyon sağlayarak serebral kan akımını ve kafa içi basıncı azalttığı öne sürülmüştür. HBO tedavisi beyin ödemi azaltır. Ayrıca HBO kan-beyin bariyerindeki hasarlanmayı engeller. HBO tedavisi kandaki çözünmüş oksijen miktarını artırarak ve beyin ödemi azaltarak hasarlanmış nöral dokuya daha fazla oksijenin ulaşmasını sağlar.

Artru ve ark. kapalı kafa travmalı hastalarda HBO tedavisinin serebral kan akımı, oksijen, glukoz ve laktatın serebral metabolik hızlarına etkisini araştırmıştır (10). Altmış hasta HBO (n=31) ve standart tedavi (n=29) gruplarına ayrılmış. HBO tedavisi 2.5 ATA basınçta 60 dakika olarak 10 gün uygulanmış. Serebral kan akımının HBO tedavisi sonrası bazı hastalarda arttığı bazı hastalarda ise azaldığı bulunmuş. HBO tedavisin normal ve hasarlanmış beyin dokusunda dolaşıma farklı etkileri olabileceği öne sürülmüş.

Ren ve ark. kapalı kafa travmalı ve Glaskow Koma Skalası < 9 olan 55 hastayı HBO grubu (n=35) ve kontrol grubu olarak ayırmışlardır (11). Hastalar kafa travmasında 3 gün sonra çalışmaya alınmıştır. Üç gün içinde ölen hastalar çalışma dışında bırakılmıştır. Kontrol

grubunda hastalara dehidratasyon, steroid ve antibiyotik uygulanmış. HBO alan grupta Glaskow Koma Skalası 5.1 den 14.6 ya yükselmiş, Beyin Elektriksel Aktivitesi düşük alan %94.3 den %38'e düşmüş. Kontrol grubu ve HBO grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuş.

Rockswold ve ark. travmatik beyin hasarlı hastalarda HBO tedavisi ve normobarik oksijenin (NBO) serebral metabolizma ve kan akımı üzerine etkilerini incelemiştir (12). Altmış dokuz hasta içeren bu çalışmada, hastalar HBO grubu (1.5 ATA basınçta 60 dk), NBO grubu (1 ATA basınçta 3 saat %100 oksijen) ve standart tedavi gruplarına ayırmışlardır. Tedaviler ilk 24 saat içinde başlanmış ve üç gün uygulanmış. Kontrol grubu ile karşılaştırıldığında hem HBO (223 +/- 29 mm Hg) hem de NBO (86 +/- 12 mm Hg) grubunda beyin dokusundan ölçülen kısmi oksijen basıncında artış tespit edildi. Her iki tedavi yöntemi de beyin omurilik sıvısında laktat seviyesini azalttı. HBO tedavisi serebral kan akımını ve oksijenin serebral metabolik hızını arttırdı. HBO tedavisi kafa içi basıncını 24 saat boyunca azaltabildi. Yine aynı araştırmacılar tarafından Mart ayında yayımlanan yeni bir çalışmada HBO tedavisinin NBO ile kombine etmişlerdir (13). Bu çalışmada travmatik beyin hasarlı (ortalama GKS=5.7) 42 hasta 1)HBO+NBO grubuna (1.5 ATA basınçta 60 dk.HBO sonrasında 1 ATA basınçta 3 saat %100 oksijen veya 2) standart tedavi grubuna ayrılmış. Altı ay sonunda klinik değerlendirme Glasgow Sonuç Skalası (Glasgow Outcome Scale (GOS)) kullanılarak yapılmıştır. Kontrol grubu ile karşılaştırıldığında beyin dokusu kısmi oksijen basıncı oksijen tedavisi sırasında ve sonrasında hem sağlam hem de hasarlı alanı çevreleyen nöral dokuda yükselmiştir. Oksijen tedavisi alan grupta mortalite %26 azalmıştır ve GOS artışı %36 daha fazla olmuştur.

Sonuç

İnmeli hastalarda yapılan klinik çalışmalar, HBO tedavisinin deneysel çalışmalarda gösterilen faydalı etkilerini doğrulamamaktadır. Bu farklılık gerçek klinik şartlara kıyasla deneysel çalışmalarda HBO tedavisinin daha erken dönemde uygulanıyor olmasından kaynaklanıyor olabilir. Bununla birlikte yapılan çalışmalarda hasta özelliklerinin, uygulanan HBO protokollerinin, ve ek tedavi yöntemlerinin farklı olması nedeniyle kesin bir hükme varmak güçtür. Trafik kazalarının yüksek olduğu ülkemizde travmatik beyin hasarı gençlerde önemli bir sakatlık nedenidir. Rockswold ve arkadaşlarının çalışmaları HBO tedavisinin bu hastalarda faydalı olabileceğini gösterse de rutin olarak kullanımının önünde engeller var. Basınç odalarının yoğun bakım kliniklerini uzaklıkları ve yetersiz ekipman nedeniyle kritik

durumdaki hastaların mevcut basınç odalarında tedavisi zor görünmektedir. Her iki endikasyon içinde yeni çalışmalara ihtiyaç vardır.

Kaynaklar

1. Türkiye hastalık yükü çalışması 2004- Editörler Ünivar N, Mollahaliloglu S, Yardım N. Ankara 2006, RSHMB Hıfzısıhha Mektebi Müdürlüğü Sağlık Bakanlığı, Aydoğdu Ofset Matbaacılık, 2007, pp 24-41.
2. Michalski D, Härtig W, Schneider D, Hobohm C. Use of normobaric and hyperbaric oxygen in acute focal cerebral ischemia - a preclinical and clinical review. *Acta Neurol Scand.* 2011 Feb;123(2):85-97.
3. Sunami K, Takeda Y, Hashimoto M, Hirakawa M. Hyperbaric oxygen reduces infarct volume in rats by increasing oxygen supply to the ischemic periphery. *Crit Care Med.* 2000 Aug;28(8):2831-6.
4. Anderson DC, Bottini AG, Jagiella WM, Westphal B, Ford S, Rockswold GL, Loewenson RB. A pilot study of hyperbaric oxygen in the treatment of human stroke. *Stroke.* 1991 Sep;22(9):1137-42.
5. Nighoghossian N, Trouillas P, Adeleine P, Salord F. Hyperbaric oxygen in the treatment of acute ischemic stroke. A double-blind pilot study. *Stroke.* 1995 Aug;26(8):1369-72.
6. Rusyniak DE, Kirk MA, May JD, Kao LW, Brizendine EJ, Welch JL, Cordell WH, Alonso RJ; Hyperbaric Oxygen in Acute Ischemic Stroke Trial Pilot Study. Hyperbaric oxygen therapy in acute ischemic stroke: results of the Hyperbaric Oxygen in Acute Ischemic Stroke Trial Pilot Study. *Stroke.* 2003 Feb;34(2):571-4.
7. Chen CH, Chen SY, Wang V, Chen CC, Wang KC, Chen CH, Liu YC, Lu KC, Yip PK, Ma WY, Liu CC. Effects of repetitive hyperbaric oxygen treatment in patients with acute cerebral infarction: a pilot study. *ScientificWorldJournal.* 2012;2012:694703.
8. Efrati S, Fishlev G, Bechor Y, Volkov O, Bergan J, Kliakhandler K, Kamiager I, Gal N, Friedman M, Ben-Jacob E, Golan H. Hyperbaric oxygen induces late neuroplasticity in post stroke patients--randomized, prospective trial. *PLoS One.* 2013;8(1):e53716.
9. Faul M, Xu L, Wald MM, Coronado VG. Traumatic brain injury in the United States: emergency department visits, hospitalizations, and deaths. Atlanta (GA): Centers for Disease Control and Prevention, National Center for Injury Prevention and Control; 2010.

10. Artru F, Philippon B, Gau F, Berger M, Deleuze R. Cerebral blood flow, cerebral metabolism and cerebrospinal fluid biochemistry in brain-injured patients after exposure to hyperbaric oxygen. *Eur Neurol.* 1976;14(5):351-64. PubMed PMID: 7459.
11. Ren H, Wang W, Ge Z. Glasgow Coma Scale, brain electric activity mapping and Glasgow Outcome Scale after hyperbaric oxygen treatment of severe brain injury. *Chin J Traumatol.* 2001 Nov;4(4):239-41.
12. Rockswold SB, Rockswold GL, Zaun DA, Liu J. A prospective, randomized Phase II clinical trial to evaluate the effect of combined hyperbaric and normobaric hyperoxia on cerebral metabolism, intracranial pressure, oxygen toxicity, and clinical outcome in severe traumatic brain injury. *J Neurosurg.* 2013 Mar 19. [Epub ahead of print]
13. Rockswold SB, Rockswold GL, Zaun DA, Zhang X, Cerra CE, Bergman TA, Liu J. A prospective, randomized clinical trial to compare the effect of hyperbaric to normobaric hyperoxia on cerebral metabolism, intracranial pressure, and oxygen toxicity in severe traumatic brain injury. *J Neurosurg.* 2010 May;112(5):1080-94. doi: 10.3171/2009.7.JNS09363. PubMed PMID: 19852540.

NE TEDAVİ ETTİK? NE TEDAVİ EDİYORUZ? NE TEDAVİ ETMELİYİZ?

Şamil Aktaş

İÜ, İstanbul Tıp Fakültesi, Sualtı Hekimliği ve Hiperbarik Tıp AD

Giriş

Hiperbarik oksijen tedavisinin gerek ülkemizde, gerek diğer ülkelerde oldukça geniş bir yelpazeye dayanan endikasyon alanı bulunmaktadır. Diğer ülkelerde olduğu gibi ülkemizde de HBO ile tedavi edilen hastalıkların çeşitliliği ve bunların oranları tarihsel geçmişe, genel kabule, o ülkenin şartlarına bağlı olarak farklılıklar göstermektedir. Ülkemizde tedavi ettiğimiz hastaların dağılımları, oranları, yıllar içinde gösterdiği değişimler önümüzü görmek ve stratejik karar ve davranışlarda bulunmak açısından önem taşımaktadır. Basınç odasının etkin kullanımı yalnızca hasta sayısı ve bunların oranına değil; endikasyonlarına göre seans sayısına da bağlı olduğundan böylesi bir çalışma yalnızca hasta sayısı üzerinden değil, hasta-seans sayısı açısından da yürütülmelidir.

Yöntem

Ülkemizdeki hiperbarik merkezler üç farklı başlık altında incelenebilir: Bunlardan ilki eğitim-öğretim ve araştırma faaliyetlerinin de yürütüldüğü üniversite hastanelerinde yerleşik merkezler; diğeri son yıllarda yaygınlaşmaya başlayan devlet hastanelerindeki merkezler ve üçüncüsü de özel merkezlerdir. Her üç merkez türünde de çeşitli nedenlerle tedavi edilen endikasyonlar arasında kısmi farklılıklar bulunmaktadır.

Ülkemizin genelini yansıtmaması düşüncesiyle bu çalışmada uzun süredir, çok sayıda tedavi yapmış olma kriteri de göz önünde tutularak; üniversite HBO merkezlerini temsilen İstanbul Tıp Fakültesi, devlet hastanesi HBO merkezlerini temsilen Gaziantep Dr. Ersin Arslan Hastanesi ve özel HBO merkezlerini temsilen Oksimer Aksaray seçildi. Bu üç merkezde de kayıtların güvenilirliği izin verene kadar uzun bir yıla gidilerek her sene basınç odasına giren hastalar tek tek önceden belirlenen 26 farklı endikasyona göre dağıtıldı. Ayrıca basınç odasında kaplanan her koltuk (hasta-seans) yıllara göre hesaplandı. Böylece her endikasyonu için; yıllara göre hasta sayısı, yıllara göre bu endikasyonun toplam hasta sayısına göre oranı, yıllara göre her endikasyonun kaç seans kapladığı (toplam hasta-seans) ve yine yıllara göre toplam seans sayısı içinde o endikasyonun oranı olmak üzere dörder adet grafik hazırlandı.

Son yıllarda basınç odası faaliyetlerimizin neredeyse tamamını güvence kapsamında ödeyen kurumun (SGK) tek elden faaliyetini yürütüyor olması, bu kurumdan da istatistiki verilerin elde edilmesi olanağını doğurdu. Bu amaçla çalışmamızın bir kısmı da SGK'nın HBO tedavisi ile ilgili son birkaç yılın verilerine dayandırıldı.

Beklentiler

Uzun yıllardır HBO tedavisi yürüten meslektaşlarımız bazı endikasyonların giderek yaygınlaştığına, bazılarının ise giderek daha az sayıda hastanın tedaviye alındığına şahit olmaktadır. Ülkemizde yaygın olarak tedaviye aldığımız, uzun yıllardır sosyal güvence kapsamında olan bazı endikasyonların diğer ülkelerde hiç tedavi edilmiyor olması da şaşırtıcı olabilmektedir. Oysa diğer ülkelerin listelerinde yer aldığı için bizim de listelerimize aldığımız bazı hastalıklar ülkemizde hiç tedavi edilmemektir. Örneğin Bakanlık'ın endikasyon listesinde ve SGK'nın da ödeme listesinde bulunan “aşırı kan kaybı” endikasyonuna ülkemizde HBO'nun uygulandığı 25 yıla yakın sürede hiç şahit olunmamıştır.

Çalışmanın sonunda HBO tedavisi için endikasyon dağılımı sağlıklı biçimde ortaya konulduğunda özellikle eğitim-araştırma faaliyetlerini de üstlenen akademik bölümlerimize stratejik hedef belirleme, araştırma ve eğitim alanlarına yoğunlaşma görevleri düşmektedir. Bu sayede hiperbarik tedavi ünitelerimizi etkin biçimde kullanabilir, halen fayda görme ihtimali olmasına rağmen tedaviye yollanmadığı için bu şansı yitiren hastalarımıza da faydalı olabiliriz.

NE TEDAVİ ETTİK? NE TEDAVİ EDİYORUZ? NE TEDAVİ ETMELİYİZ? ÜNİVERSİTE HASTANESİ VERİLERİ

Bengüsu Mirasoğlu

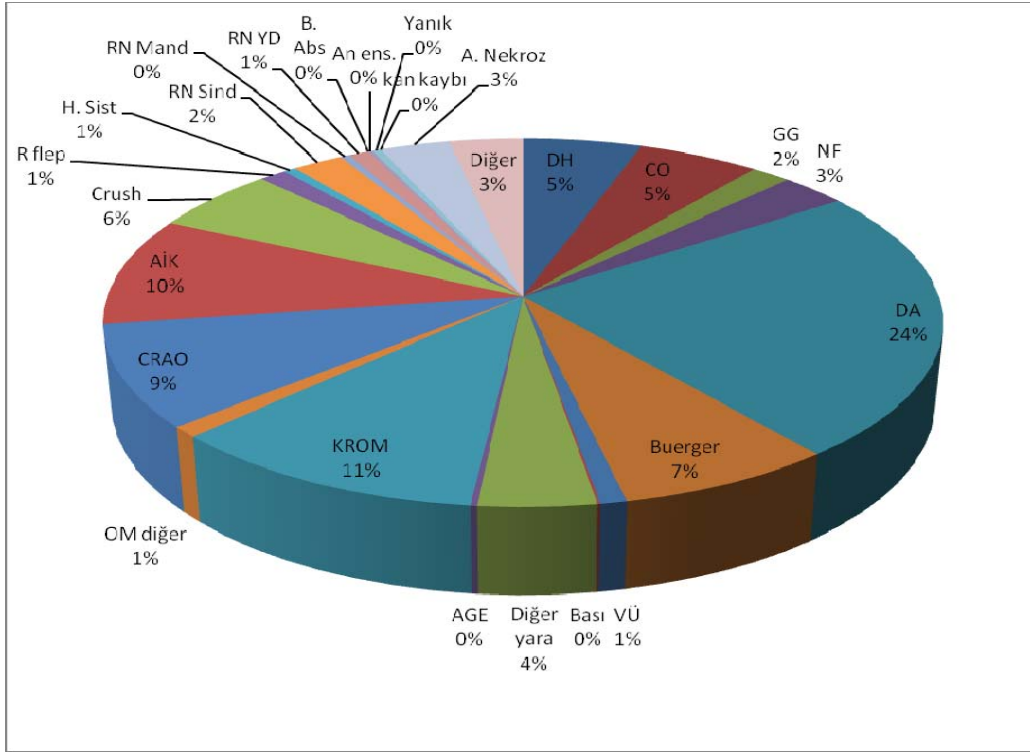
İÜ, İstanbul Tıp Fakültesi, Sualtı Hekimliği ve Hiperbarik Tıp AD

Kliniğimizde tedavi edilen hastalarla ilgili olarak şimdiye dek birçok geriye dönük çalışma, istatistiksel değerlendirme yapılmıştır. Ancak bunların pek çoğu hasta sayıları ile sınırlı kalmış olup hangi hastaların ne kadar tedavi aldığı üzerine çalışılmamıştır. Oysa ki, sadece hasta sayısı tedavi değerlendirmemiz ile ilgili yeterli bilgi sağlamamaktadır. Bu defa hasta sayılarına ek olarak seans sayıları ve seans sayılarının hastalıklara göre dağılımı konusunda verileri toplamak hedeflenmiştir.

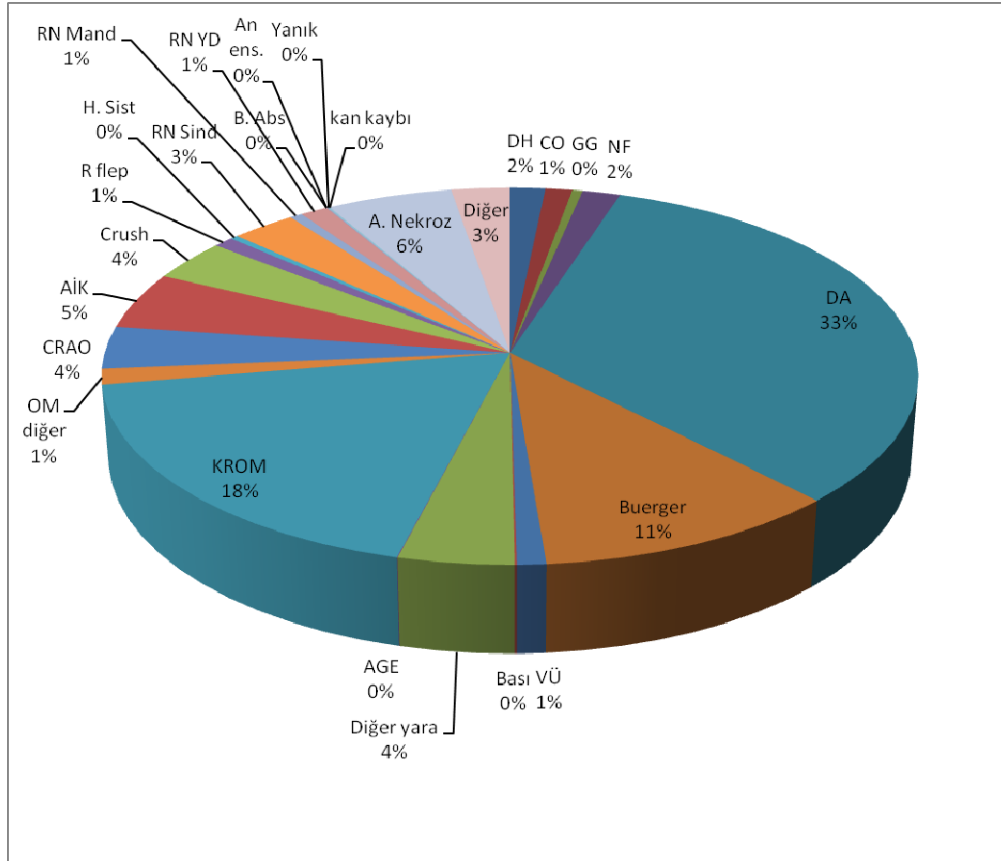
1990 yılında hasta kabul etmeye başlayan merkezimiz için 90-2012 yılları arasındaki hasta ve seans sayıları incelenmiştir. Sağlık bakanlığınca belirlenmiş her bir endikasyon için her sene tedaviye giren hasta sayıları belirlenmiş, bunlar o seneki toplam hasta sayısı ile oranlanmıştır. Sonrasında her endikasyon için o sene yapılan tedavilerin sayısı bulunmuş ve kliniğimizde o yıl yapılan toplam seans sayısı ile oranlanmıştır. Bu bilgiler aşağıda grafikler olarak verilmiştir. Ancak beyin absesi ve aşırı kan kaybı hiç görülmediği için grafikleri yoktur.

Bu detaylı değerlendirmeden önce bazı noktaları hatırlamak faydalı olacaktır. 1990 ile 1998 seneleri arasında kliniğimizde çok kişilik basınç odası bulunmakta olup 1998 Temmuz ayında gerçekleşen kaza nedeniyle 2000'e kadar tedavilere ara verilmiştir. Bu tarihten itibaren de tedaviler tek kişilik basınç odasında yapılmış olup şimdi kullanmakta olduğumuz basınç odasının kurulumu 2008 Kasım ayında olmuştur. Dolayısıyla 2008 Ekim ile 2009 Ocak arasında tedavi yapılmamıştır. Bu tarihten itibaren tedavilerimiz 12 kişilik basınç odasında aralıksız olarak devam etmektedir.

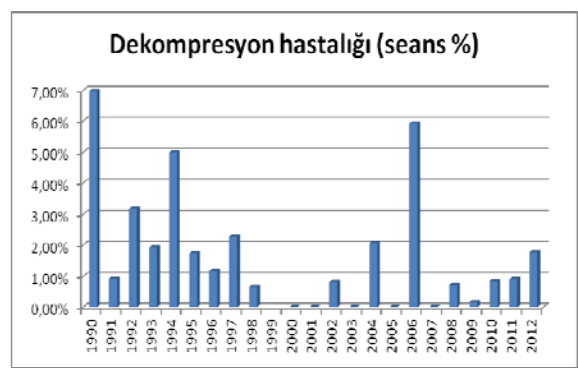
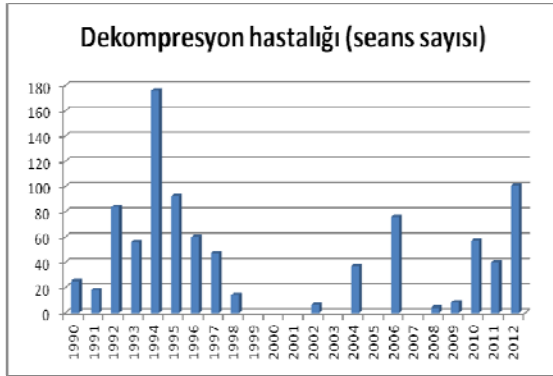
TÜM YILLAR HASTA SAYISI (n)



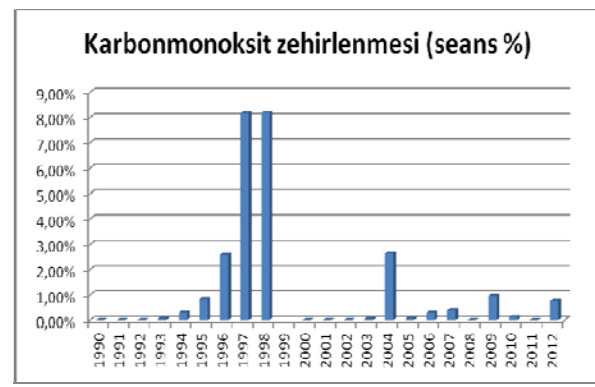
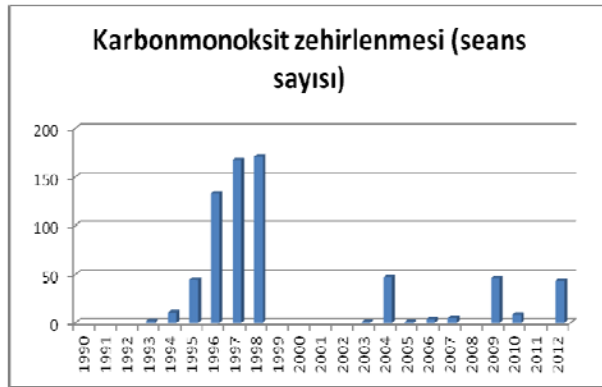
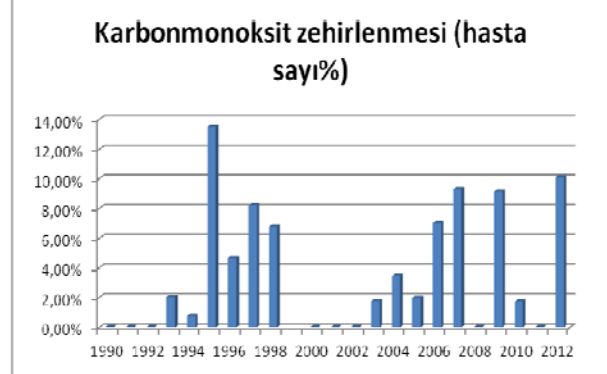
TÜM YILLAR HASTA-SEANS SAYISI (n)



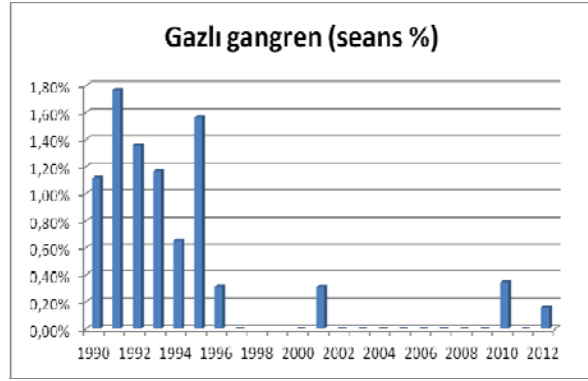
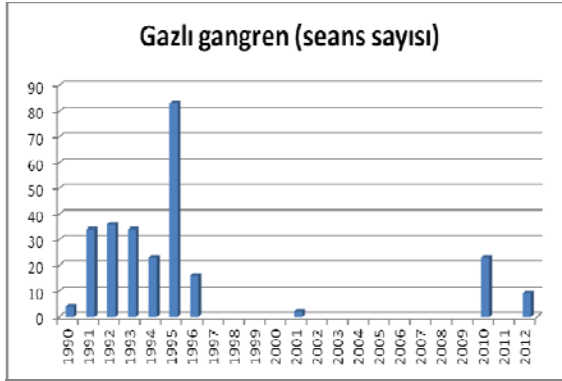
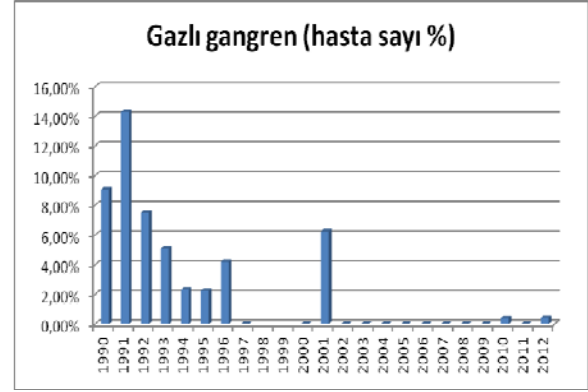
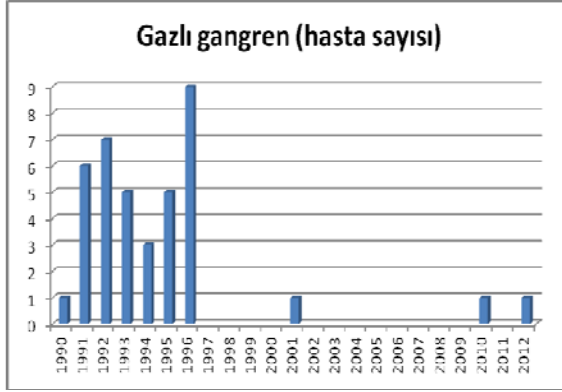
Dekompresyon hastalığı



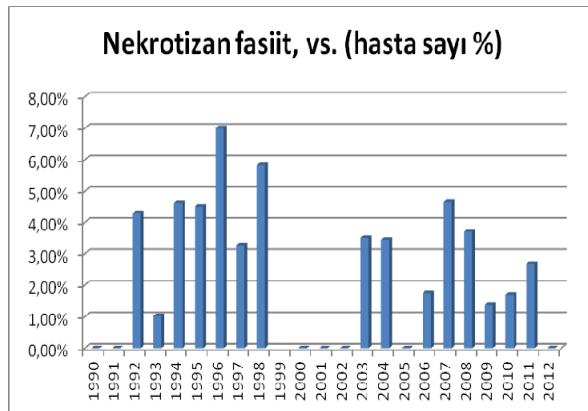
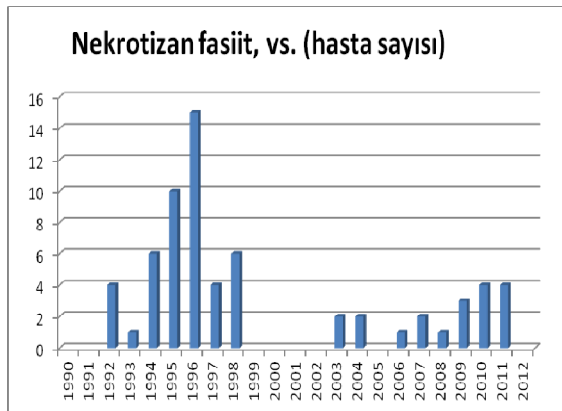
En temel endikasyonlarımızdan olan dekompresyon hastalığı tedavisi için başvuran hasta sayısı yıllar içinde azalmıştır. Bunda tabi ki dalış ile ilgili eğitimlerin artması, teknik imkanların değişmesi gibi dış nedenlerin etkisi büyüktür. Sayı ile birlikte dekompresyon hastalığının diğer hastalara oranı da azalmıştır. Dekompresyon hastalığı 90'lı yılların başında hastaların %10'unu oluştururken son yıllarda tüm hasta grubumuzun ancak %5'i kadarıdır. İlk zamanlara göre hem hasta sayısının azalması hem de HBO tedavisinin kullanıldığı diğer hastalıkların da listeye girmesi ile bu zaten kaçınılmaz bir durumdur. Uygulanan HBO seans sayıları olarak çok belirgin bir fark olmamakla birlikte diğer hastalıklara uygulanan seanslar arasında oranı son yıllarda bir miktar azalmıştır. Ancak 2006 yılında görülen artışın nedeninin bu yıl başvuran iki gecikmiş vaka dolayısıyla tedavisi uzamış dalgıç olabileceği düşünülmektedir.

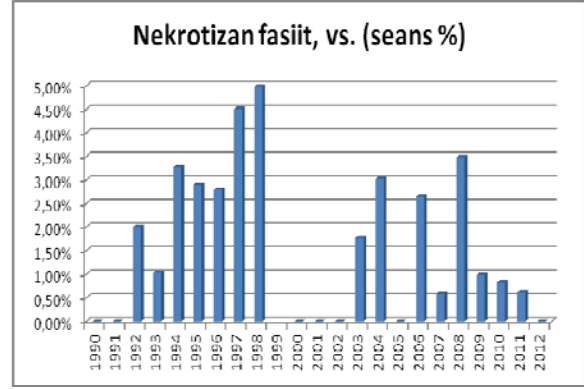
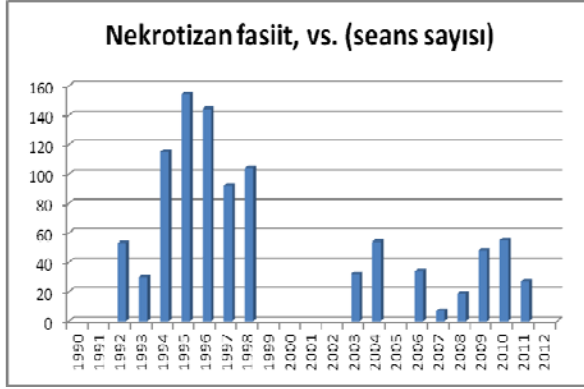
Karbonmonoksit zehirlenmesi

Acil HBO tedavisi endikasyonu olan karbonmomoksit zehirlenmesi yıllar içine çok değişkenlik göstermiştir. 1998 öncesi hastaların %5 ile %15’lik bir grubunu oluşturmakla birlikte uygulanan seanslar toplamın %2,5’ini geçmemiştir. Tek kişilik basınç odası varlığında hem hasta sayısı hem de seans sayıları belirgin şekilde azalmıştır. Teknik nedenlerin yetersizliği kliniğimiz açısından en önemli faktördür. Çok kişilik basınç odası kurulması ile birlikte hasta sayısında yeniden bir artış olmuştur. Genel olarak kliniğimizde hastaların %10’u yani küçümsenemeyecek bir bölümünü oluşturmaktadırlar. Buna rağmen uygulanan seans sayıları açısından tüm tedavilerin %1’lik bir kısmını oluşturup diğer endikasyonlardan çok geridedir.

Gazlı gangren

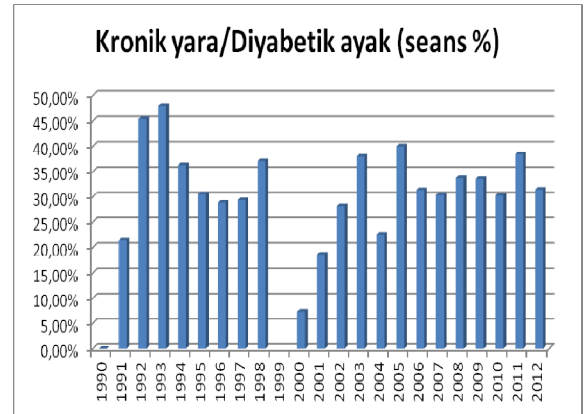
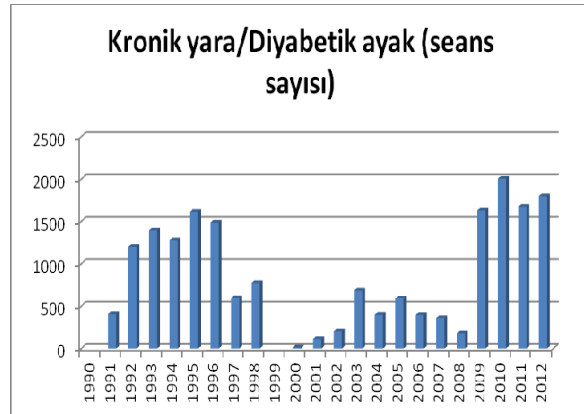
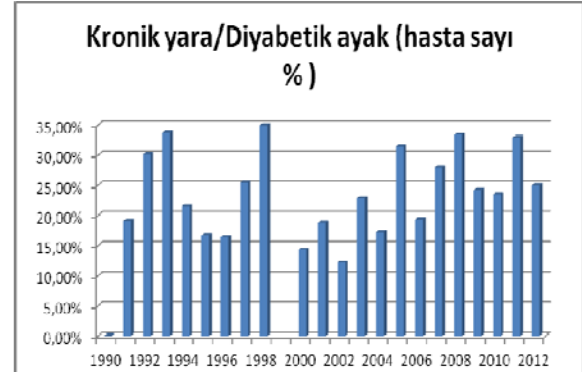
HBO tedavisinin ilk yıllarında önemli bir hasta grubunu oluşturan gazlı gangren hastaları artık neredeyse hiç görülmemektedir. 2010 ve 2012'deki birer olgu dışında son on yıldır gazlı gangren tedavisi yapılmamıştır. Bunda tabi ki hastalığın antibiyotiklerle kontrolünün artması önemlidir.

Nekrotizan fasiit vs.



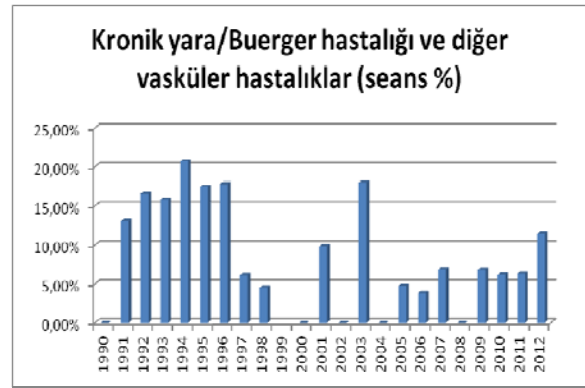
Bu grupta Fournier gangreni, purpura fulminans gibi ilerleyici yumuşak doku infeksiyonlarının hepsi değerlendirilmiştir. Hasta sayısı olarak 90'lı yıllara göre 2004'ten sonra bir azalma görülmektedir, ancak toplam hasta sayısı ile orandığında bir düşüş olmakla beraber belirgin bir fark olduğunu söylemek zordur. Uygulanan seans sayılarında ise neredeyse %50'lik bir fark izlenmektedir. Bunda tabi ki yine kullanılan antibiyotiklerin artık daha etkili olduğunu düşünmek yanlış olmaz. Son yıllarda tüm tedavi seanslarımızın %1'inden daha fazlasını kapsamamaktadır.

Diyabetik ayak



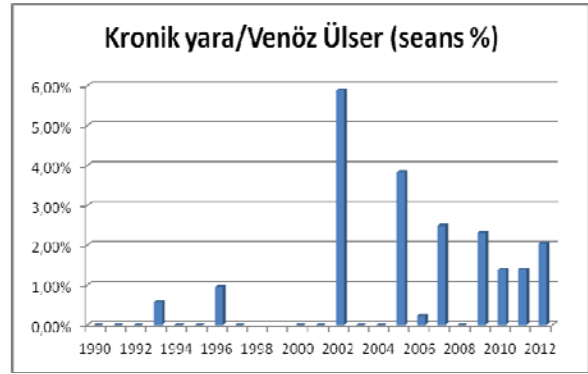
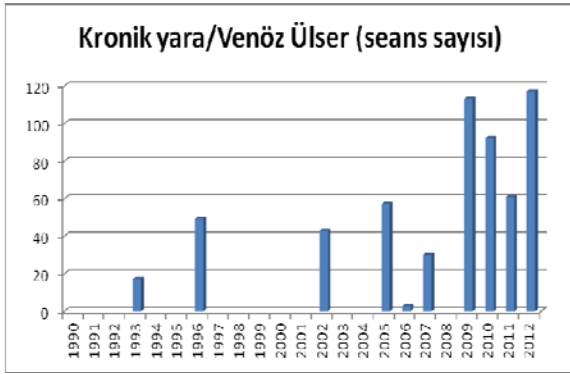
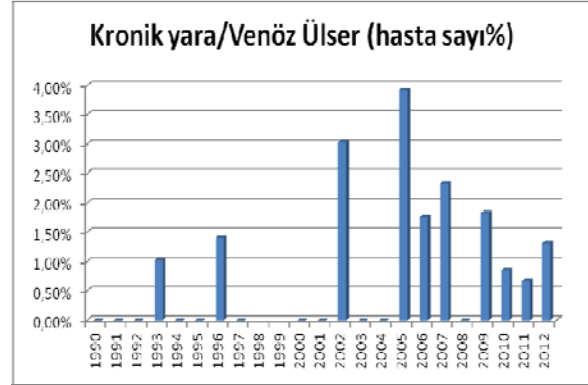
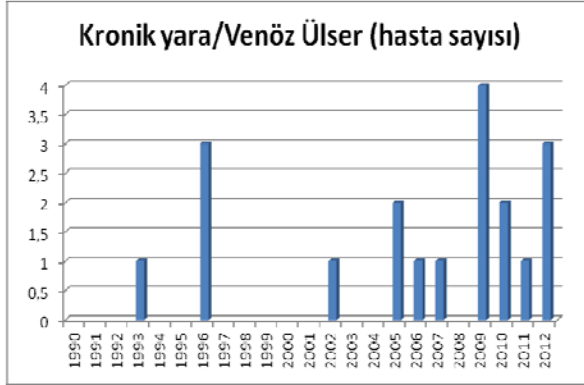
Diyabetik ayak önceden de şimdi de hasta ve tedavi gruplarımızın büyük bir çoğunluğunu oluşturmaktadır. Kliniğimizde, hastalarımızın yaklaşık dörtte birini, HBO tedavilerinin ise yaklaşık üçte birini bu grup almaktadır.

Kronik yara/Buerger hastalığı, Periferik vasküler hastalık ve diğer vasküler hastalıklar



Hasta sayısı olarak değerlendirildiğinde en belirgin özellik tek kişilik basınç odası zamanında sayının diğer dönemlere göre çok düşük olmasıdır. 2008'den sonra çok kişilik basınç odası ile beraber hasta sayılarında artış olsa da genel hasta sayısına oranlandığında neredeyse yarı yarıya azalma vardır. Vasküler hastalıklar ilk zamanlar hasta grubumuzun yaklaşık %12'sini oluştururken son yıllarda %6 civarındadır. Burada vasküler hastalıklar ile ilgili seçim kriterlerinin değişmesinin etkili olduğunu düşünebiliriz. Uygulanan seans sayısı olarak da azalma rahatlıkla gözlemlenmektedir. Bakanlıkça seans sayılarına sınırlama getirilmesi kadar, klinik tecrübelerimizin de etkisi düşünülmelidir.

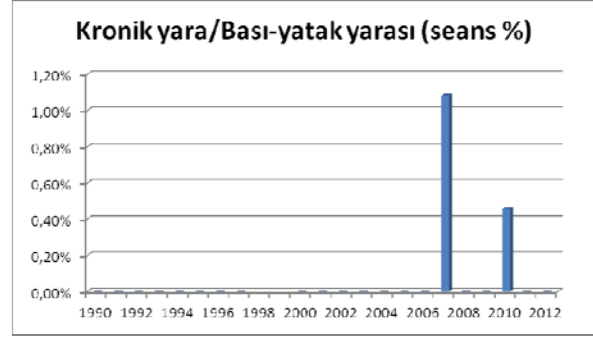
Kronik yara/venöz ülser



Çok kişilik basınç odasının kurulması ile beraber kliniğimizde venöz ülser hasta sayılarında da seans sayılarında da artış olmuştur. Yine de bu artışa rağmen tüm seansların %1 ile %2'sinden fazla yer tutmamaktadır.

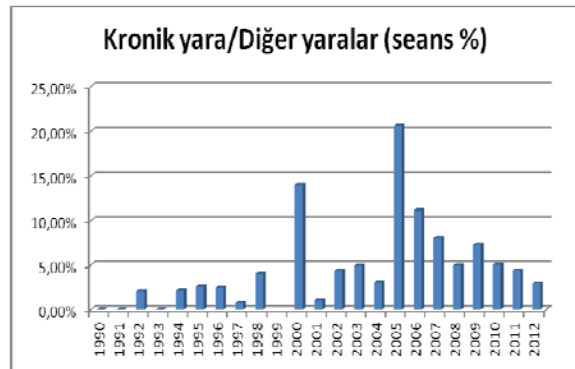
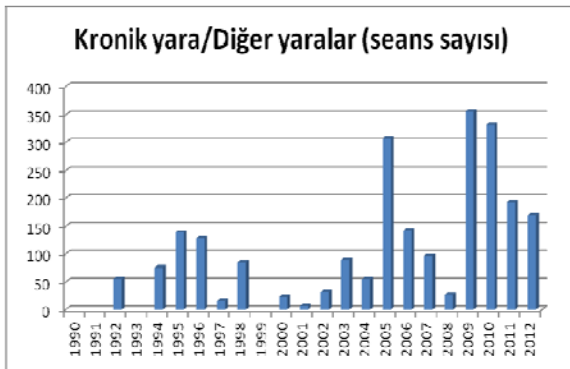
Kronik yara/ basınç ve yatak yarası





Kliniğimiz açısından en az rağbet gören endikasyonlardan biridir. 2007 ve 2010 yıllarında tedaviye alınan birer hasta dışında bu sebeple hasta tedavi edilmemiş görünmektedir. Gerçekten de yatmaya bağlı basınç yaraları hiç tedaviye kabul edilmemiştir. Ancak nöropatiye bağlı basınç yaralarının tedaviye alınmış olduğu bilinmektedir. Bu durumda bu hastaların kayıtlarını tutarken yeterince dikkatli davranılmadığını ve muhtemelen diğer kronik yaralar olarak tutulduğunu düşünmek yanlış olmaz.

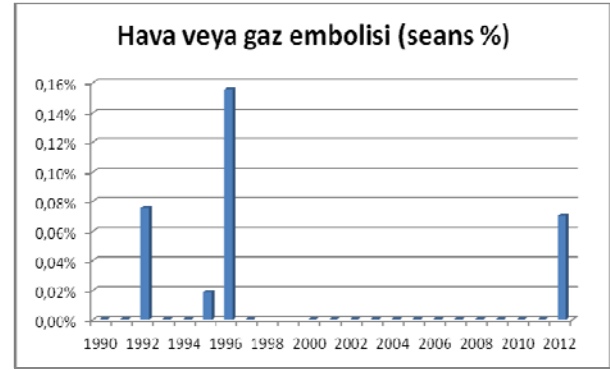
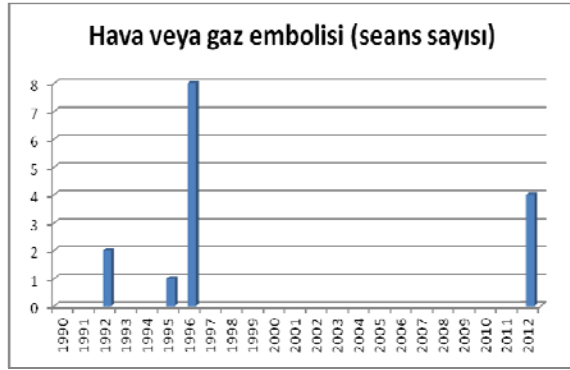
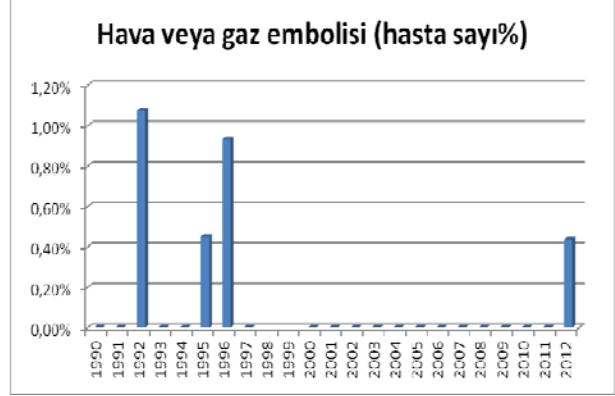
Kronik yara/diğer yaralar



Yukarıdaki grup kriterlerinin hiç birine uymayan iyileşmesi gecikmiş yara hastaları bu grupta toplanmıştır. Kliniğimizde tedavi gören hastaların değişmez gruplarındandır. Tek kişilik basınç odası zamanında hasta sayısı ve seans sayısı daha az olmakla beraber 2000'li

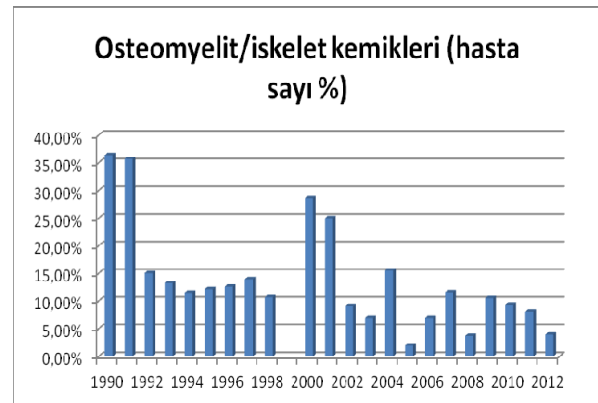
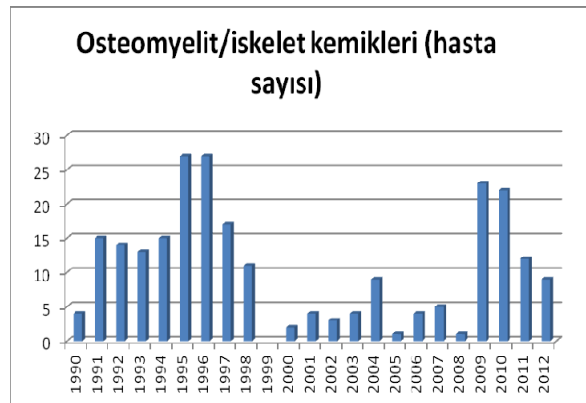
yıllardan itibaren hastalarımızın da seanslarımızın da %6 ile %8'ini bu yaralar oluşturmaktadır. HBO'nun yara iyileşmesi üzerine etkileri daha fazla duyuldukça daha çeşitli hastaların tarafımıza daha fazla yönlendirilmesinin bu durumun sebebi olduğu sanılmaktadır.

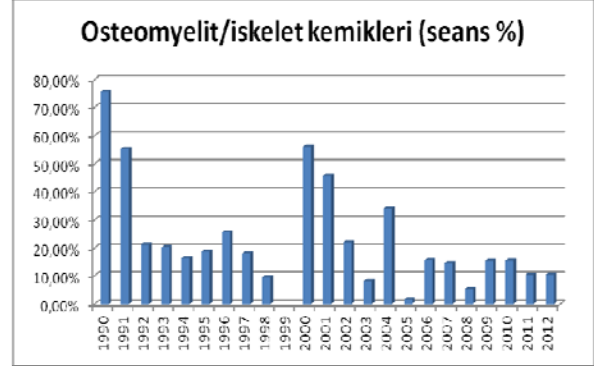
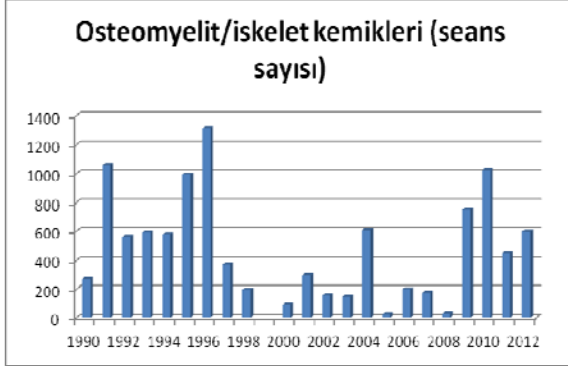
Hava veya gaz embolisi



Kliniğimiz hasta kabul etmeye başladığı tarihten itibaren toplam hasta sayısı beştir. Acil bir tedavi olup uzun süreler tedavi gerektirmediğinden seans sayıları da azdır. Hasta oranı olarak da seans oranı olarak da %0,1'in altındadır. Elbette ki durumun nadir görülür olmasından bu sonuçlar çok doğaldır.

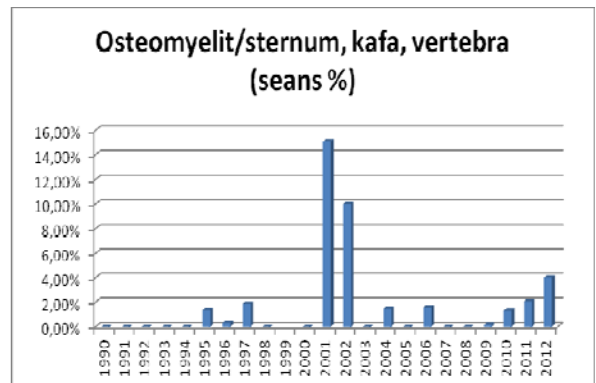
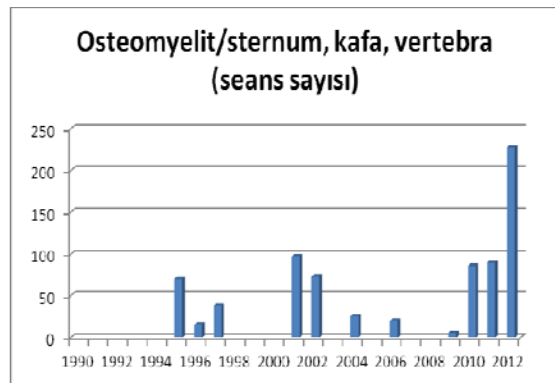
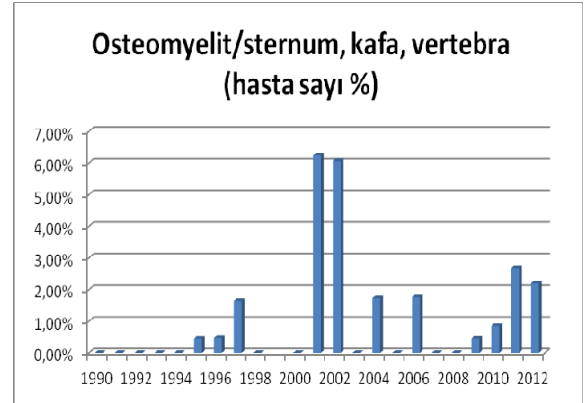
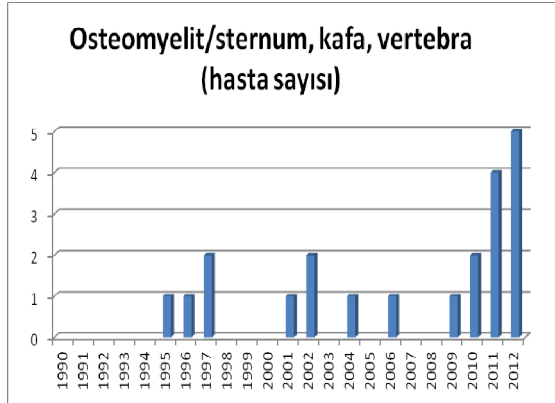
Osteomyelit/iskelet kemikleri





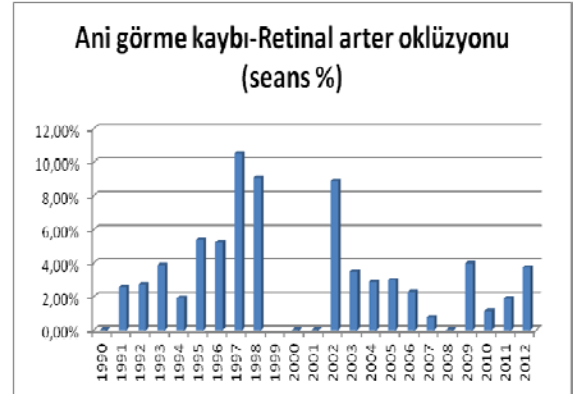
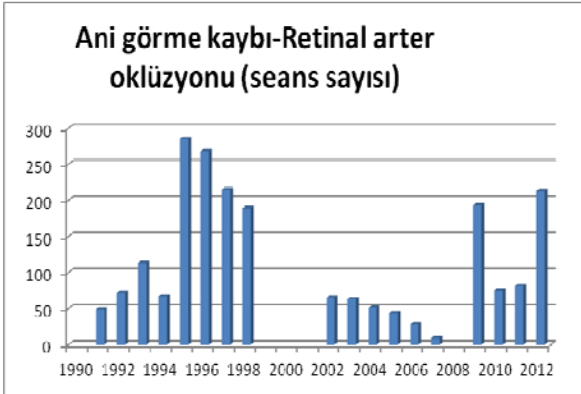
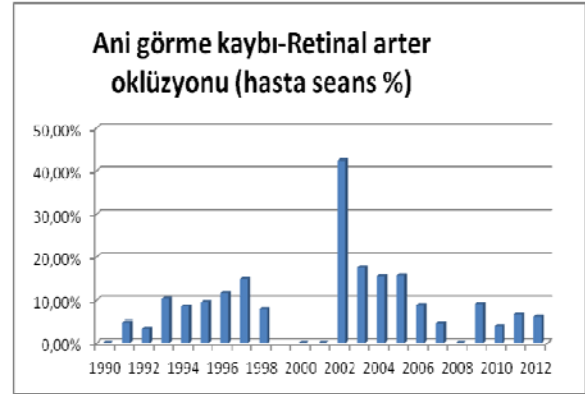
HBO tedavisi, iskelet kemiklerinin kronik infeksiyonu için kliniğimiz açıldığından beridir kullanılmıştır. Tek kişilik basınç odasının olduğu dönemlerde genel hasta sayısının azalması ile bu hastaların sayısı da azalmıştır. Bu dönemde genel olarak hastalar içindeki yüzdesi de azalmış görülsede bu düşüşün hasta sayısı azalması ile korele olduğunu söylemek zordur. Sonraki yıllarda, çok kişilik basınç odasının kullanımı ile beraber sayılarda bir miktar artış olsa da hastaların oranı düşük kalmıştır. Uygulanan seanslarda da benzer bir durum vardır. Bu da yine 2000’li yıllardan itibaren kuvvetli antibiyotiklerin kullanıma girmesi ile osteomyelitin kontrol altına alınmasının kolaylaşması ile bağlantılıdır.

Osteomyelit/sternum, vertebra, kafa kemikleri



Bu yapıların kronik infeksiyonunda HBO kullanımı iskelet kemiklerinin aksine sonradan yaygınlaşmıştır. Genel hasta oranları pek değişmese de son yıllarda bu endikasyonla tedaviye alınan hasta sayısı artmıştır. Bunda özellikle spondilodiskitte HBO'nun tedavisinin olumlu sonuçlar vermesinin etkili olduğu düşünülmektedir. Seans sayıları ve seans oranlarında ise yıllar içinde belirgin bir değişiklik gözlenmemektedir. 2012'de bir artış vardır ancak bu artışın eğilimi ancak ilerleyen yıllarda görülecektir.

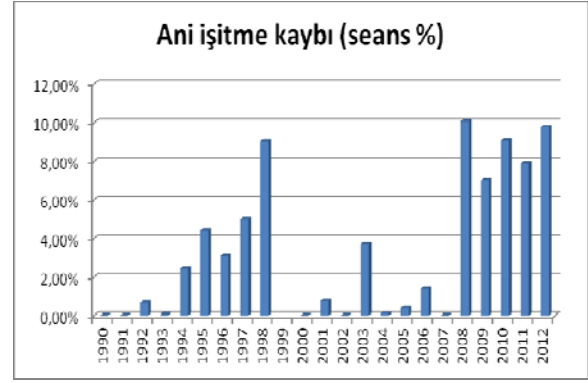
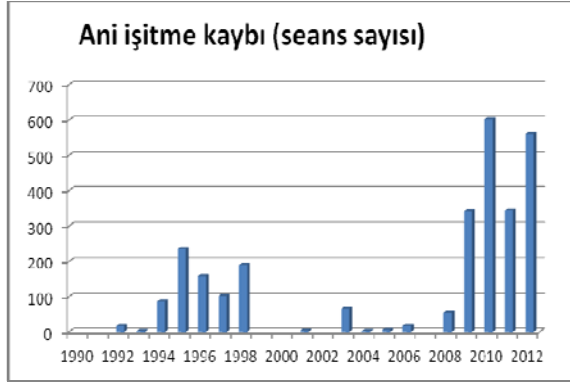
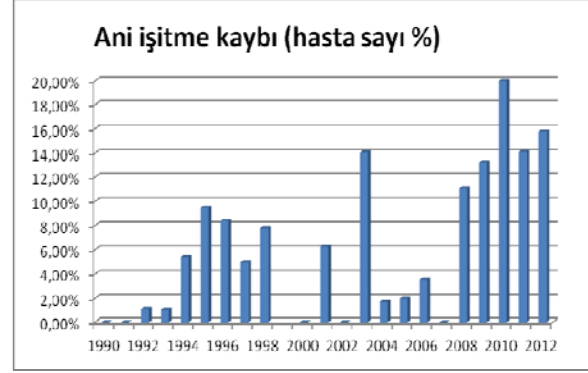
Ani görme kaybı (Retinal arter tıkanıklıkları)



Yine acil tedavi endikasyonlarımızdan biri olan ani görme kayıplarında hasta sayıları ve tedavi sayıları değişkenlik göstermiştir. HBO tedavisinin ilk yıllarında hasta sayısı gittikçe artmıştır ancak hasta oranı içinde pek bir değişiklik olmamıştır. Bu, sadece görme kayıplarının değil tüm hastaların arttığı şeklinde yorumlanabilir. Bu dönemde toplam seans sayıları da, özellikle 96 ve 97 yıllarında artmış görünse de, oransal olarak tüm seansların yaklaşık %4'ü görme kayıplarındır. Tek kişilik basınç odasının kullanıldığı dönemlerde ise hasta sayıları da seans sayıları da azalmıştır. Ancak bu azalmanın hastalığın görülme sıklığında azalma nedeniyle mi, yoksa bu hastaların HBO tedavisine gönderilmemeleri nedeniyle mi olduğunu anlamak zordur. 2008'den itibaren çok kişilik basınç odası ile hasta sayısında bir artış görülse de hasta oranlarında ve seans oranlarında belirgin bir değişiklik

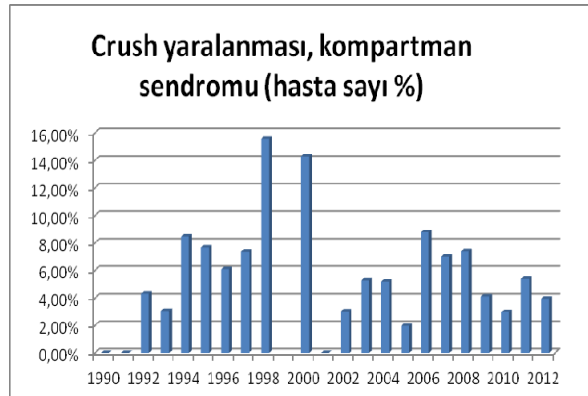
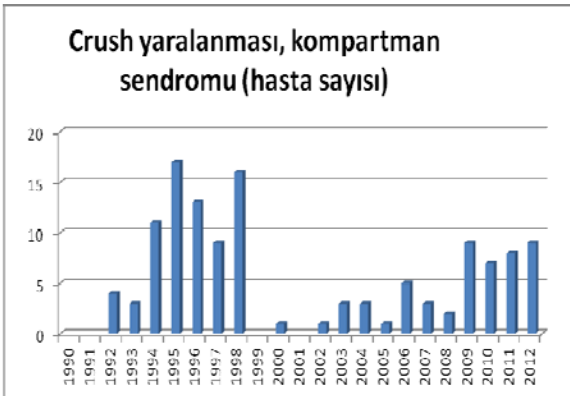
görülmemektedir. Bu da HBO tedavisinin bu hastalık için belli bir standarda yaklaştığı şeklinde yorumlanabilir.

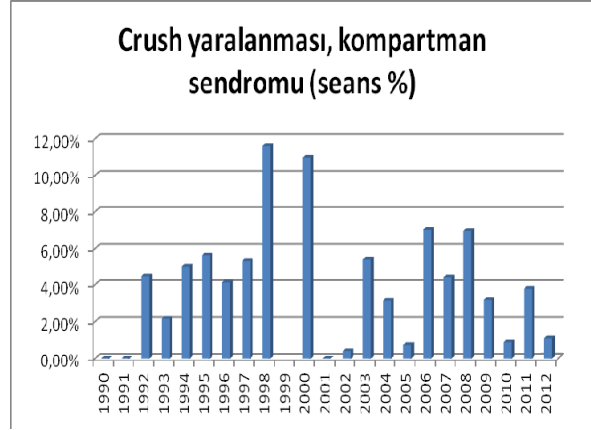
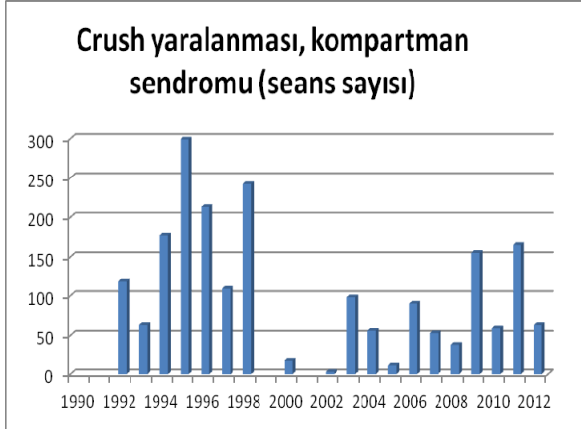
Ani işitme kaybı



İşitme kaybı, diğer birçok hastalıktan farklı olarak son yıllarda dikkat çekici bir duruma gelmiştir. Özellikle çok kişilik basınç odasının kurulumu ile hem hasta sayıları hem de seans sayılarında artış gözlemlenmektedir. Ani işitme kaybı ile tedaviye alınanlar kliniğimiz hastalarının ortalama olarak %14'ünü, uygulanan seanslar ise toplam seansların yaklaşık olarak %9'unu oluşturmaktadır. Bu değişimde tedavinin etkisinin ilgili hekimlere doğru şekilde anlatılmasının ve son zamanlarda çıkan uluslararası yayınların etkisi vardır.

Crush, kompartman sendromu

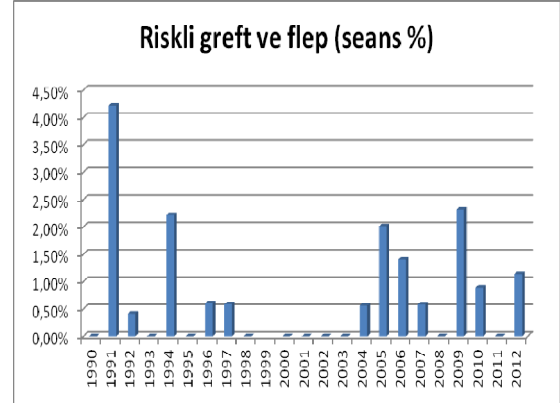
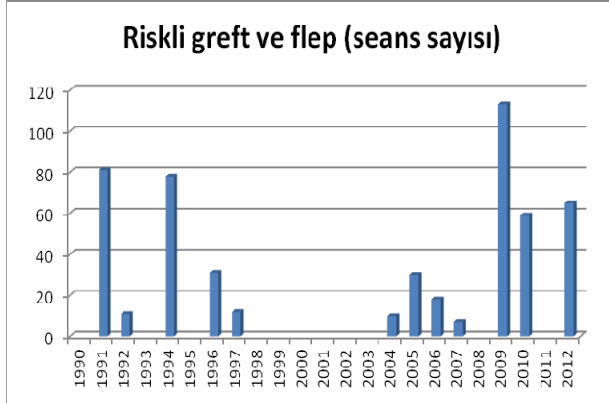




Diğer adıyla akut travmatik iskemiler HBO tedavisinin önemli endikasyonlarından biridir. Ancak son yıllarda hasta sayısı önceki yıllara göre azalma eğilimindedir. Hatta 2008'den sonra hasta sayısı tek kişilik basınç odası dönemine göre artmış olmasına rağmen genel hastalara göre oranı azalmıştır. Uygulanan seans sayıları da değişken olmakla beraber toplam seans sayılarına oranlandığında son yıllarda tüm tedavilerin ancak %2-3'ünü oluşturmaktadır. Bu tip hastalıklarda HBO tedavisinin etkinliği gösterilmiş olmasına rağmen hasta sayılarında azalma bu hasta grubuna yeterince önem verilmediğini düşündürmektedir. Genellikle uzun süreler tedavi alması gerekmeyen bu hastaların HBO tedavisinden görecekları faydaların anlatılması ve bu hastaların tedaviye yönlendirilmesinin sağlanması konusunda çalışılabilir.

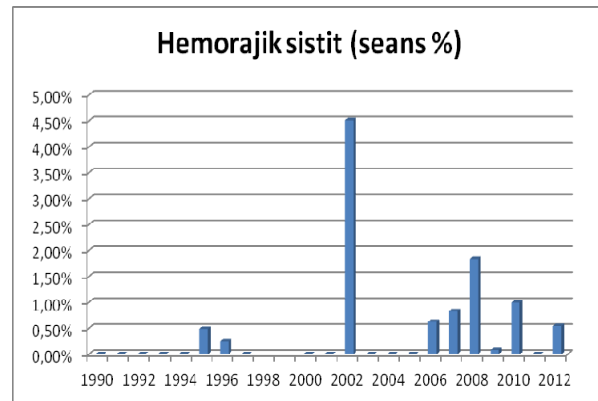
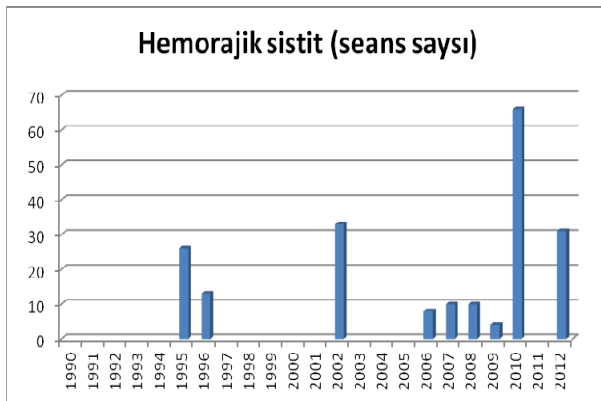
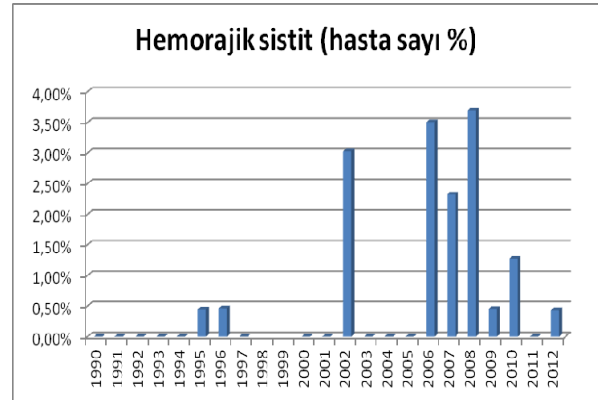
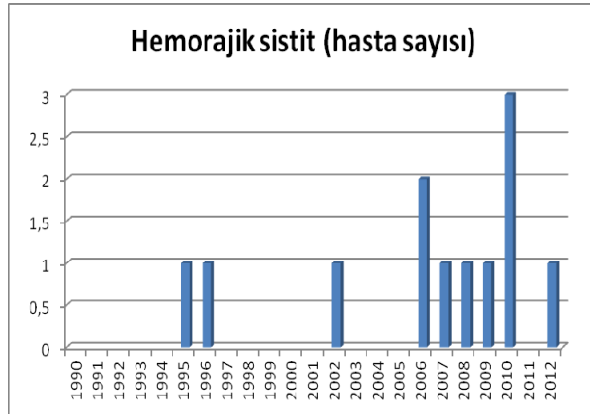
Riskli flep ve greftler





Bu tanıyla tedaviye alınan hastaların sayısı da çok kişilik basınç odasının kurulumu ile birlikte artmıştır ancak genel hastalar içindeki oranı aynı kalmış hatta bir miktar azalmıştır. Hasta sayısında artış ile toplam seans sayıları da artmış görünmektedir ancak kliniğimizde bu endikasyon için uygulanan seansların tüm seanslara oranında pek bir değişiklik olmayıp halen %1-2 arasındadır. Bu grup için de HBO tedavisinin faydalarının ilgili hekimlere daha fazla anlatılmasının yararlı olacağını düşünmekteyiz.

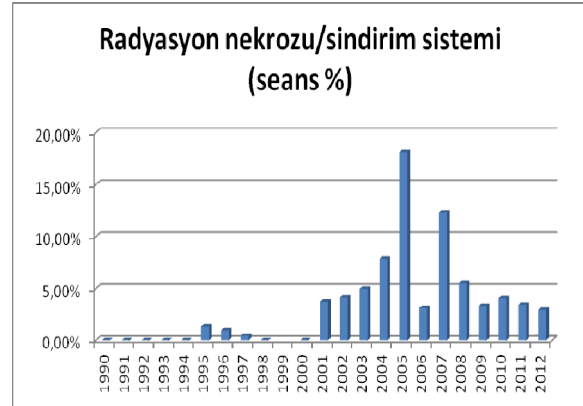
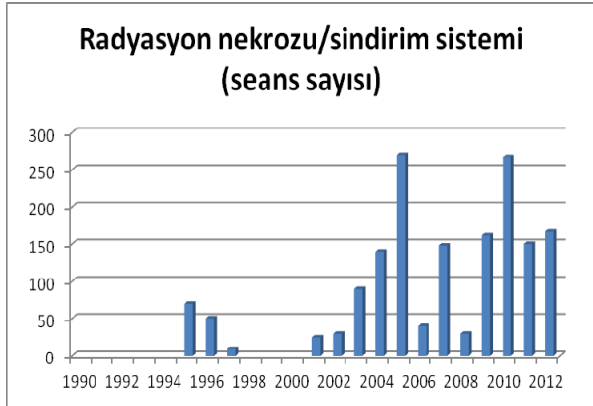
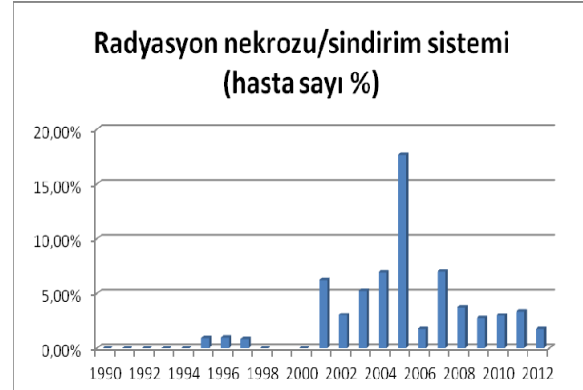
Hemorajik sistit



Bu hasta grubu da tedavimize çok başvuran bir grup değildir. Genel olarak kliniğimizde yılda bir ya da iki hasta görülmekte, kimi zaman hiç başvuru olmamaktadır. Tedaviye çabuk cevap verdiklerinden seans sayıları da oranları da pek fazla değildir. Görülme sıklığının çok da az olmadığı düşünülürse bu hastaların HBO tedavisine yönlendirilmediğini söylemek yanlış olmaz. Bu konuya da ilgi göstermek gereklidir.

Radyonekrozlar

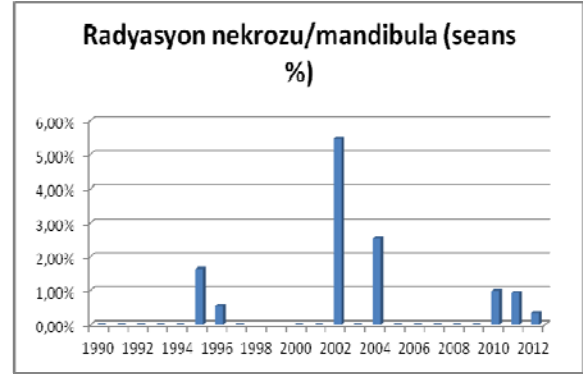
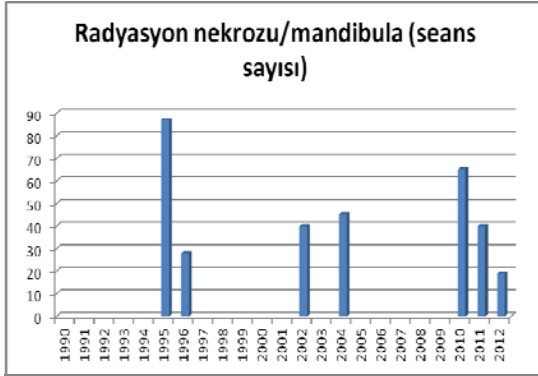
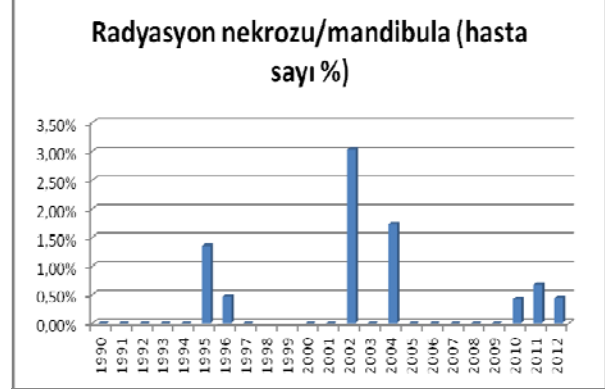
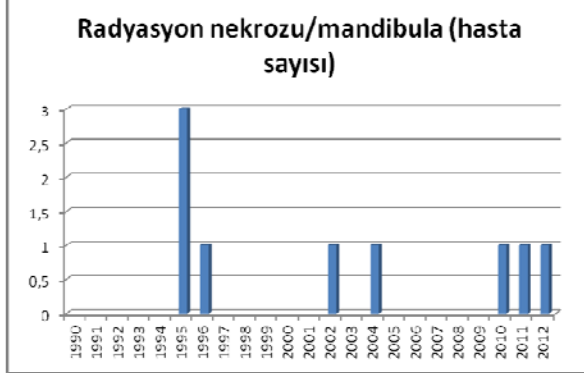
Sindirim sistemi radyonekrozları



Enterit, rektit, proktit gibi radyonekrozlar bu grup altında toplanmıştır. HBO tedavisinin radyasyon hasarlarında etkili olduğunu gösteren uluslararası yayınların da çoğalmasıyla 2000'li yıllardan sonra tedaviye alınana hasta sayısı artmıştır. Özellikle kliniğimizin çok merkezli olarak yürütülen HORTIS çalışmasına da katılmasıyla ilgili hekimlere daha fazla ulaşılmış ve bu hastaların kliniğimize yönlendirilmesi sağlanmıştır. 2000'li yılların başındaki hızlı sayı artışı bu hastaları takip eden diğer hekimlere yönelik birebir yürütülen çalışmaların sonucudur demek yanlış olmaz. Çok kişilik basınç odasının kurulumu ile birlikte hasta sayıları artmış görünse de diğer hastalar içindeki oranları düşmüştür. Bunda radyoterapi tekniklerinin gelişmesi ile radyonekrozların azalması etkili olabilir. Ancak yine de bu hastalar daha fazla

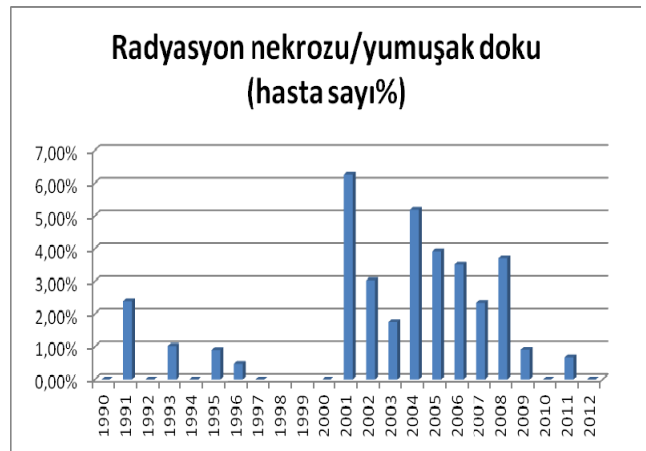
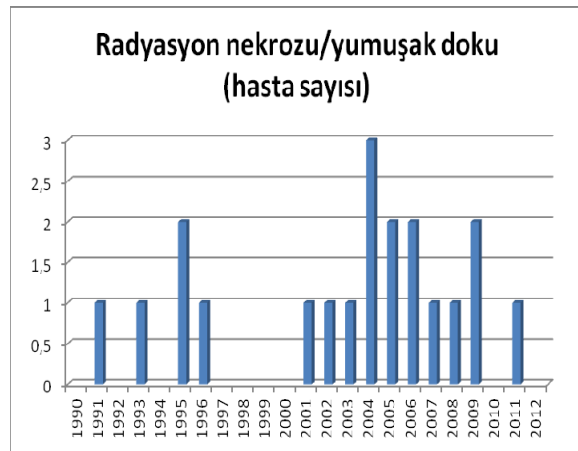
ilgi hak etmektedirler. Seans sayıları ise pek değişkenlik göstermediğinden hasta sayısı arttığında seans sayısı artmış, diğer zamanlar sabit kalmıştır.

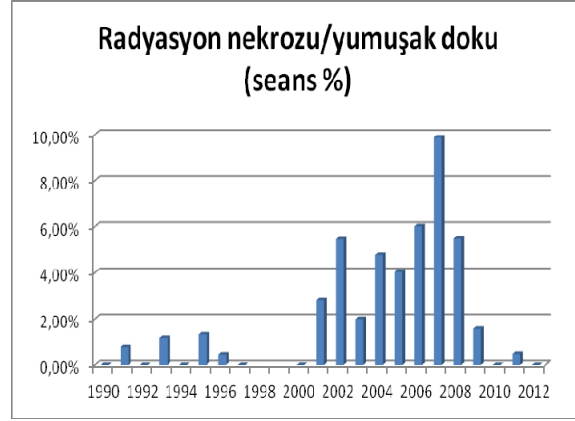
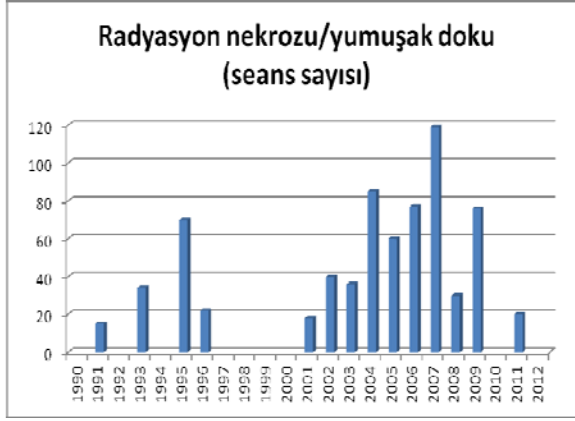
Mandibula radyonekrozları



HBO tedavisinden sınırlı olarak faydalanılan radyonekrozlardan biridir. Kuruluştan itibaren tedaviye alınan hasta sayısı 10'u bulmamaktadır. Dolayısıyla hasta oranları da seansları da azdır. Bu durum, hastalığın az görülmesine bağlı olabileceği gibi ilk başvuru merkezlerinin bizim daha uzak olduğumuz diş hekimliği olmasından da kaynaklanabilir.

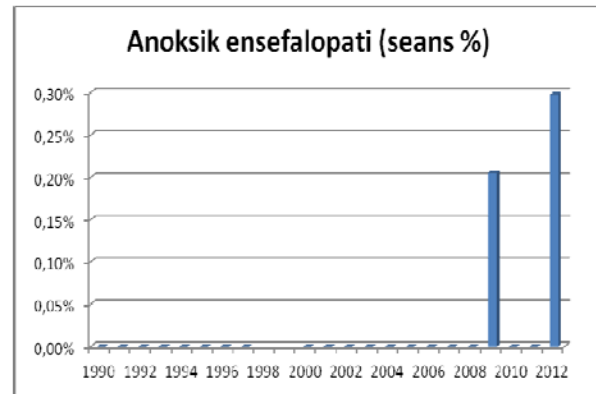
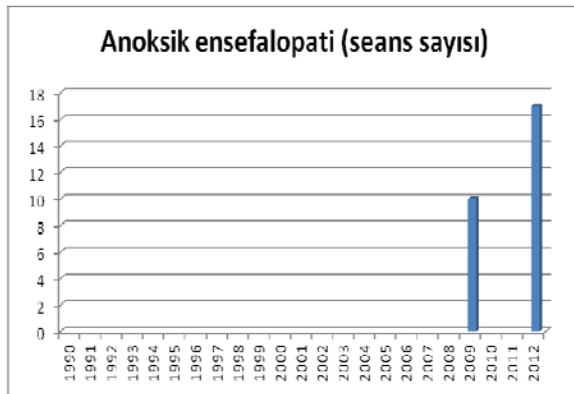
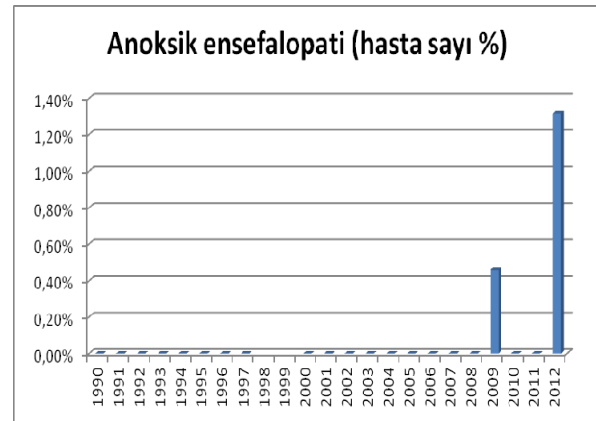
Yumuşak doku radyonekrozları





Bu hastalarımızın da sindirim sistemi radyonekrozları gibi HORTIS çalışmasının yürütüldüğü dönemde oranları artmıştır. Ancak sonrasında, özellikle son üç yıldır azalmıştır. Yine diğer radyonekrozlarda düşünüldüğü üzere bu genel olarak radyonekrozların azalması ile ilgili olabileceği gibi bu grubun göz ardı kalmış olmasına da bağlı olabilir.

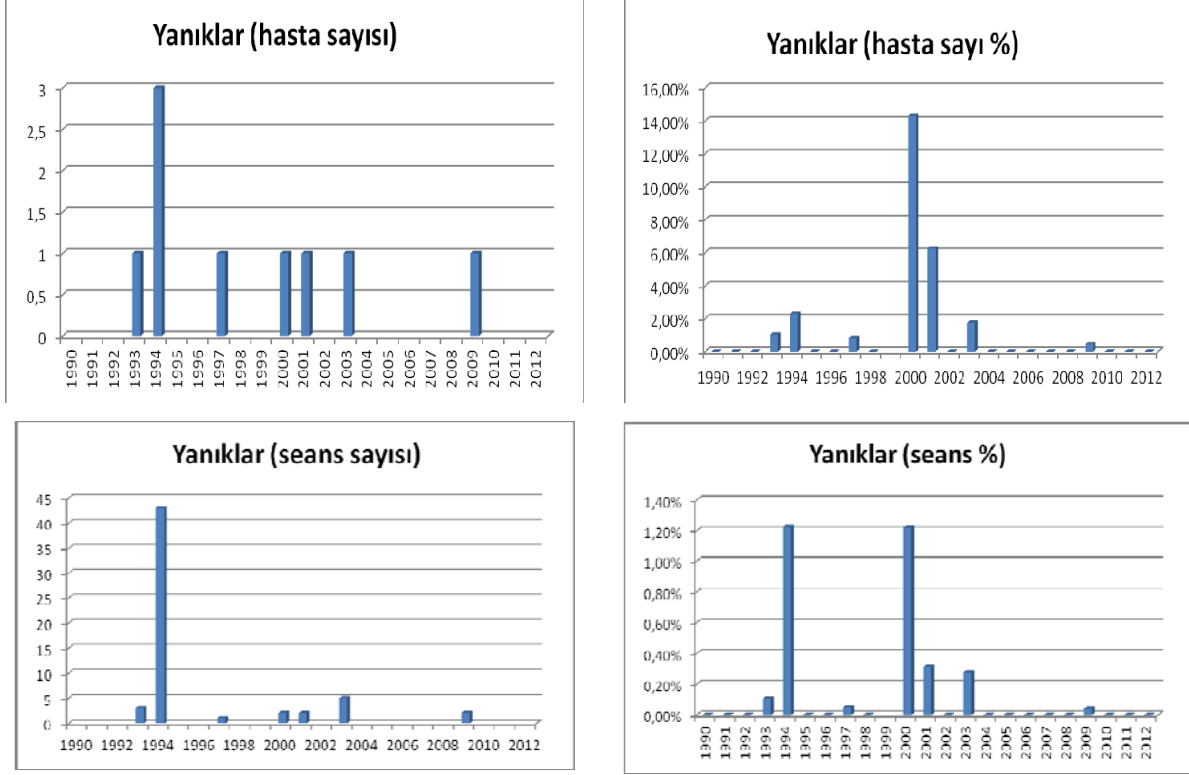
Anoksik ensefalopati



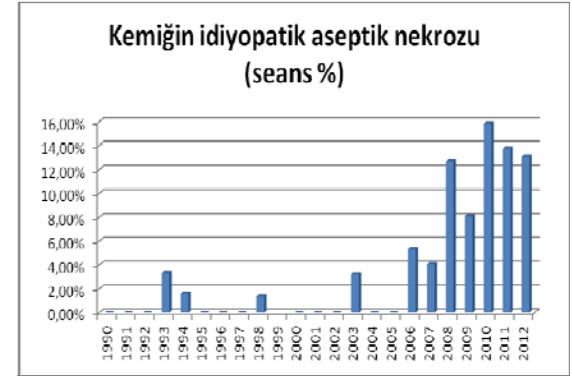
Anoksik ensefalopati hastaları kliniğimiz kurulduğundan itibaren pek fazla olmamıştır. Bunda elbette ilk zamanlardaki teknik imkanların yetersizliği etkili olmuştur. Ancak bizce bu

tarz hastaların genel durum itibariyle tedavinin etkili olduğu kabul edilen erken saatlerde mobilize edilmesinin zor olmasının payı daha fazladır.

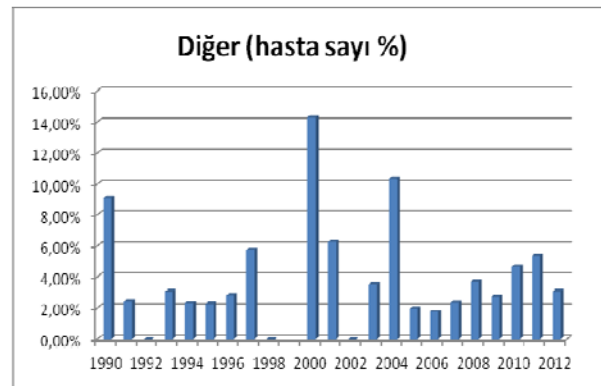
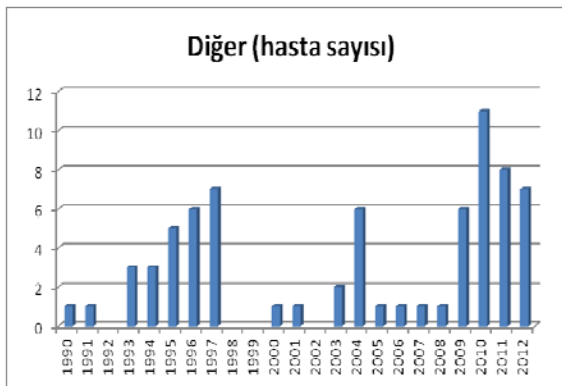
Yanıklar

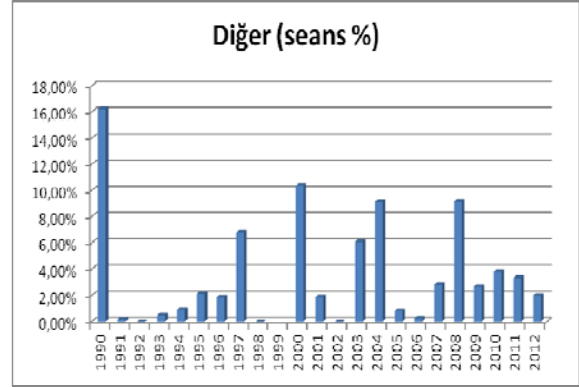
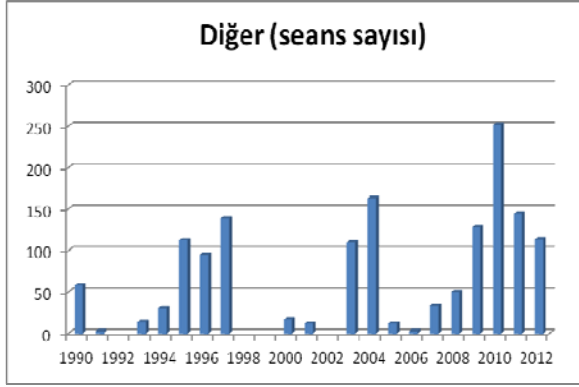


Yanık hastaları da ne yazık ki kliniğimiz basınç odasında nadir görülen hastalardandır. Buna bağlı olarak toplam seans içindeki oranları da %1,5'i geçmemektedir. İleri yanık olgularının enfeksiyon riski ve mobilizasyon sorunları olması nedeniyle bu şaşırtıcı bir sonuç olmasa da hayati tehlikesi olmayan ancak geniş ve derin yanıkları olan hastalar için HBO tedavisi uygulanması aslında mümkündür. Bu konuda çalışmalar yapılmalı, HBO'nun faydalı olabileceği daha fazla anlatılmalı, yanık hastalarının da bu tedaviden faydalanmaları sağlanmalıdır.

Kemiğin idiyopatik aseptik nekrozu

HBO tedavisinin en yeni endikasyonudur. Daha önce tek tük olsa da esas olarak 2004 yılı sonrası bu hastalar tedaviye daha fazla alınmıştır. Bu dönemde de ilgili hekimlerin HBO'nun faydasız olduğunu düşünmeleri ve hastalığın bakanlık endikasyon listesinde yer almaması nedeniyle hasta sayıları sınırlı kalmıştır. Ancak yine kişisel girişimler ile tedavinin etkinliğinin anlatılması başarı getirmiş ve hem hastaların daha fazla refere edilmeleri hem de hastalığın sosyal güvenlik kurumunca ödenmesi sağlanmıştır. Bu camiamız adına önemli ve örnek alınası bir gelişmedir.

Diğer tedaviler



Yukarıdaki listenin hiç birine uymayan hastalar bu gruba alınmıştır. Çok değişik hastalıklar ve durumlar bir araya toplanmıştır. Dolayısıyla detaylı bir incelemede bulunmak zordur.

Sonuç

Bu çalışma ile Sağlık Bakanlığı'nın endikasyon listesine göre hastalarımızın ve tedavilerimizin durumu detaylı olarak incelenmiştir. Hangi hastalıklarda HBO açısından ilerleme sağladığımız, hangi gruptan hastalarımızı kaybettiğimiz ve hangi hastalıklara biraz daha önem vermemiz gerektiği rahatlıkla gözlemlenmektedir. Bu veriler hepimiz için yol gösterici olmalı ve daha fazla hastamız olması gereken endikasyonlar için çalışmalar yapılmalıdır.

NE TEDAVİ ETTİK? NE TEDAVİ EDİYORUZ? NE TEDAVİ ETMELİYİZ? DEVLET HASTANESİ VERİLERİ

İzzettin GÜMÜŞ

Dr. Ersin Arslan Devlet Hastanesi, Hiperbarik Tıp Kliniği, Gaziantep

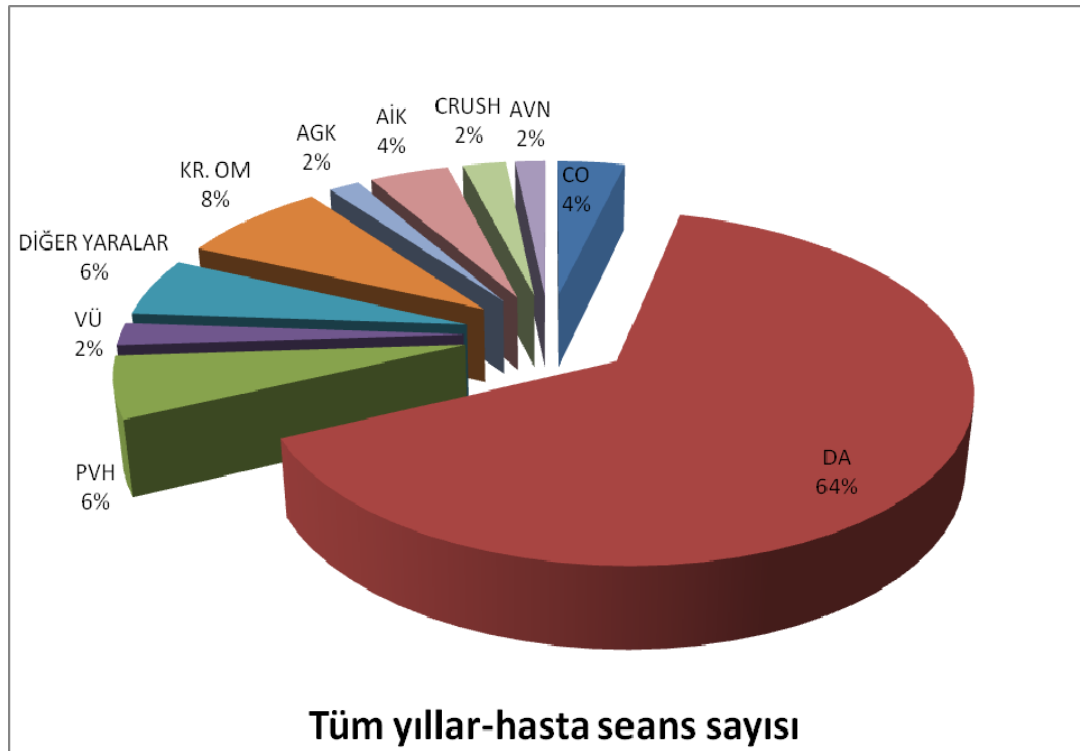
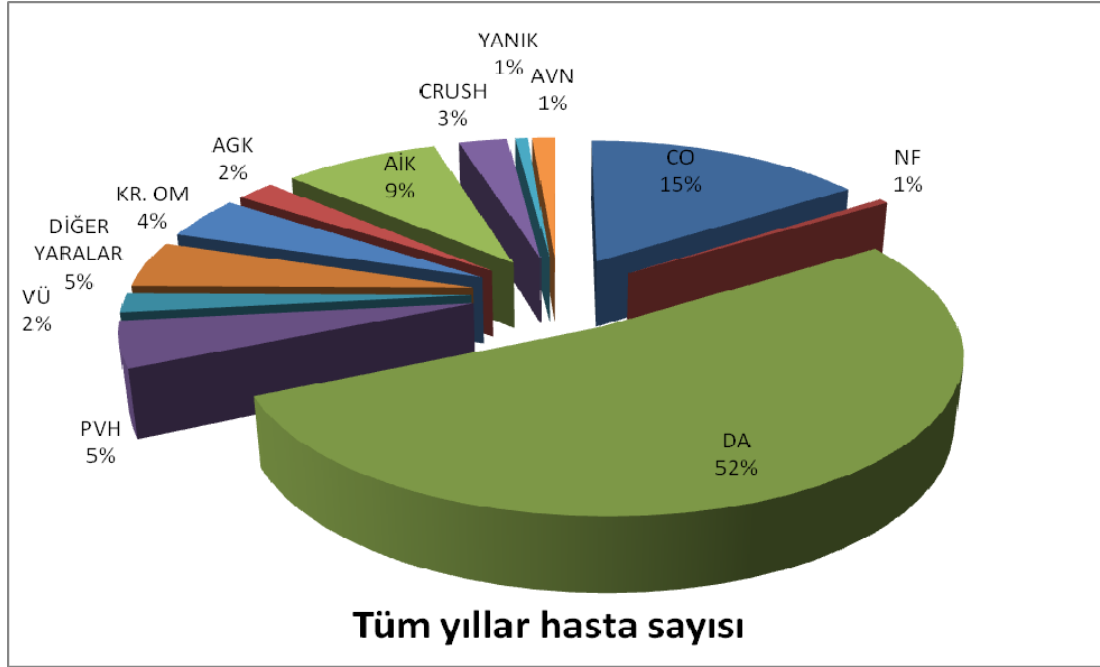
Doğu ve Güneydoğu Anadolu bölgesinde halen tek aktif merkez olan Gaziantep Dr. Ersin Arslan Devlet Hastanesi bünyesindeki basınç odası ilk olarak 2008 yılında hizmete girmiştir. Gerek ülkemizdeki Hiperbarik Oksijen (HBO) tedavisi ile ilgili problemler ve gerek Gaziantep'teki HBO tedavisi ile ilgili yerel problemler nedeniyle zorunlu hizmet süresini tamamlayan uzman hekimler bu merkezden ayrılmışlardır. Bu nedenle HBO tedavisine alınan hasta sayısı bazı yıllarda ciddi oranda azalmıştır.

Gaziantep ilinin dalış merkezlerine olan uzaklığı nedeniyle merkezimizde hiç dekompresyon hastalığı ve arteriyel gaz embolisi vakası tedavi edilememiştir.

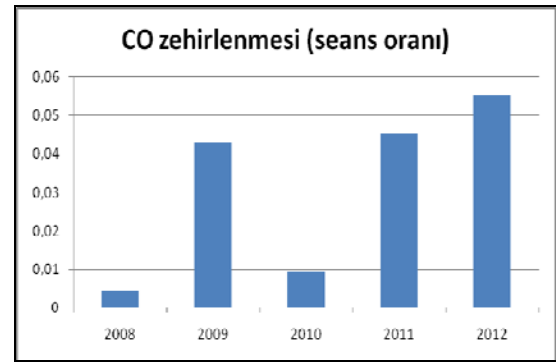
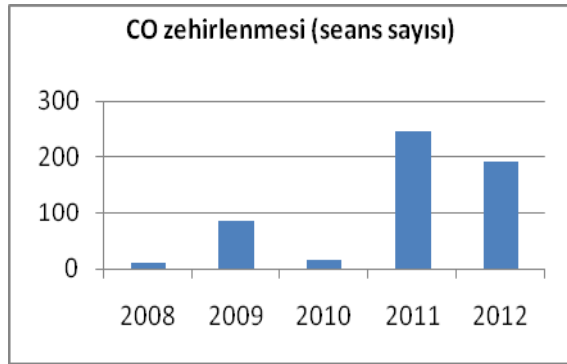
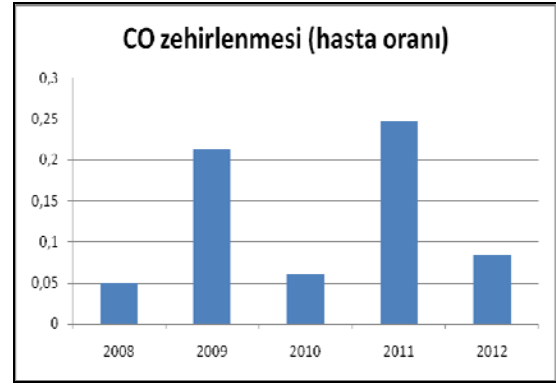
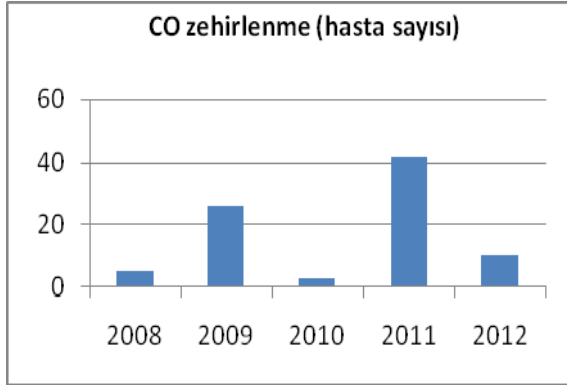
Periferde HBO tedavisinin beyin apsesi, bası yarası ve riskli greft/flep gibi hastalıklarda daha az kullanıldığı bilinmektedir. Merkezimizde de HBO tedavisinde süreklilik sağlanamaması nedeniyle beyin apsesi, bası yarası ve riskli greft/flep gibi HBO tedavisinin daha az bilinen endikasyonlarında tedaviye alınmış hastamız bulunmamaktadır. Ayrıca aşırı kan kaybı tanısıyla tedavi edilen hasta da bulunmamaktadır.

HBO tedavisinin radyonekrozlarda yüz güldürücü sonuçları bilinmesine rağmen ancak iki hasta bu endikasyon ile tedaviye alınabilmiştir.

Bu çalışmamızda 2008-2012 yılları arası incelenmiştir. Aynı tanıli hastaların bir yılda alındığı toplam seans sayısı ve aynı yılda toplam HBO seanslarının kaçta kaçına girdikleri incelenmiştir.

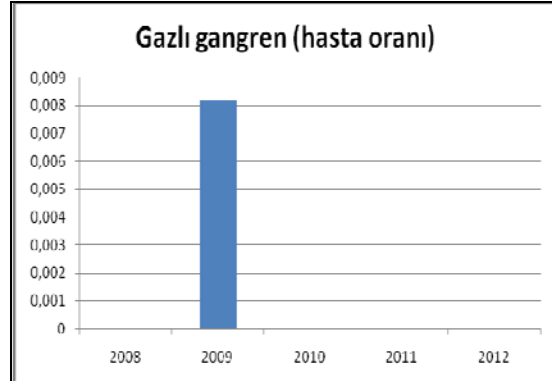
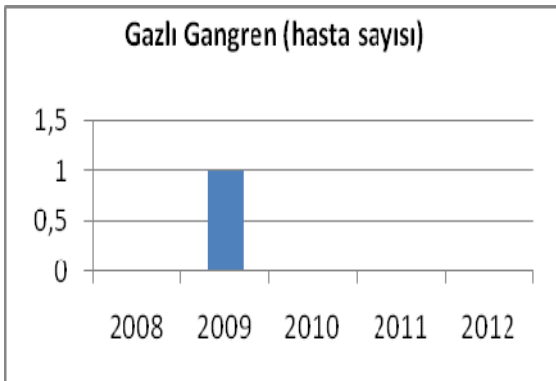


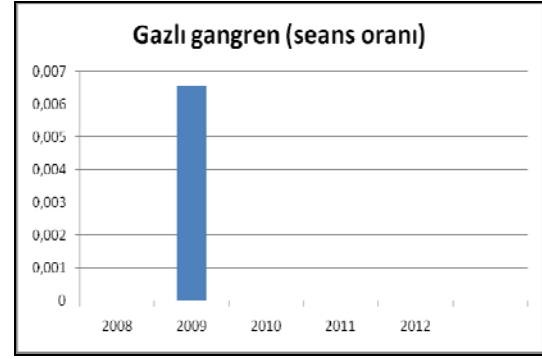
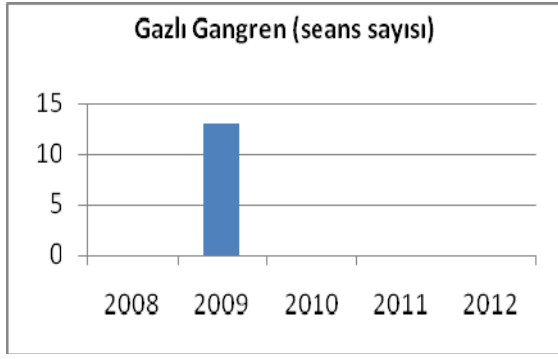
Karbonmonoksit (CO) zehirlenmesi



İstanbul dışındaki merkezlerde HBO tedavisinin en çok bilinen endikasyonlarından biri olan CO zehirlenmesinde, 2009 ve 2011 yıllarında olgu sayısı daha fazla iken diğer yıllarda nispeten daha düşük olduğu görülmektedir. Bu durum hizmet veren uzman hekimlerin merkezden ayrılmasından kaynaklanmaktadır. CO zehirlenmesi tanısı ile HBO tedavisine alınanlar, tüm yıllar göz önünde bulundurulursa tüm hastaların %15'ini ve seansların ancak %4'ünü oluşturmaktadır.

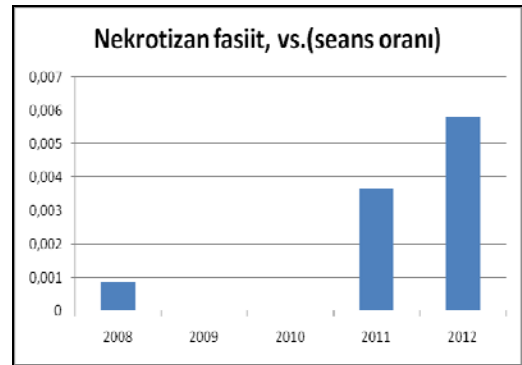
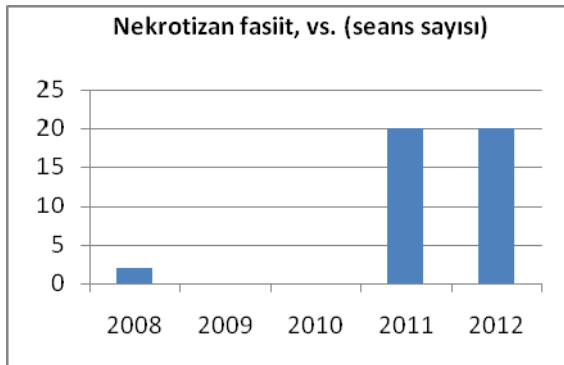
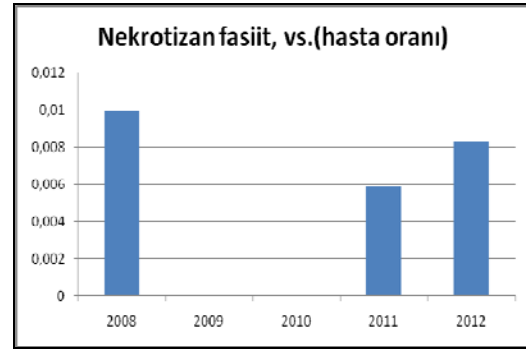
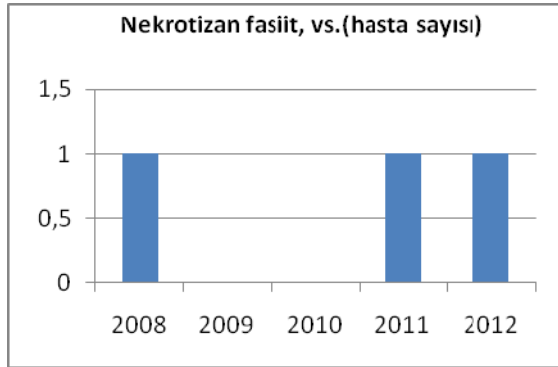
Gazlı Gangren





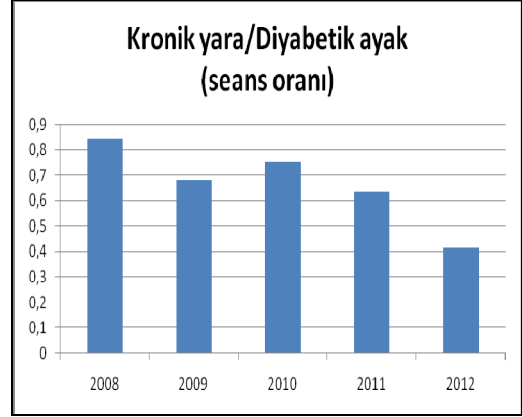
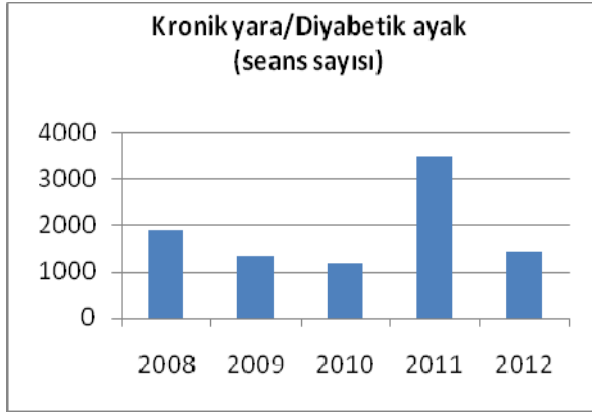
Merkezimizde tüm yıllar boyunca sadece 2009 yılında 1 gazlı gangren tanılı hasta tedaviye alınmıştır. HBO tedavisine alınan gazlı gangren vaka sayısının azlığı, alınan erken amputasyon kararlarını ve HBO tedavisinin yeterince bilinmemesini akla getirmektedir.

Nekrotizan Fasiit



Yine HBO tedavinin az bilinen endikasyonlarından olan nekrotizan fasiitte olgu sayısı sadece üçtür. Bu durum geç tanı konulmasına veya gazlı gangren vakalarında belirtildiği üzere HBO tedavisinin yeterince bilinmemesine bağlanmalıdır.

Kronik yara / Diyabetik ayak



HBO tedavisinin en çok tercih edilen ve periferde en çok bilinen endikasyonlardan olan diyabetik ayak yaraları, merkezimizin hizmet verdiği tüm yıllarda en çok tedaviye alınan hasta grubudur. Tüm yıllar boyunca alınan hastaların % 52'si ve tedavi seanslarının % 64'ünü diyabetik ayak yarası olan hastalar oluşturmaktadır.

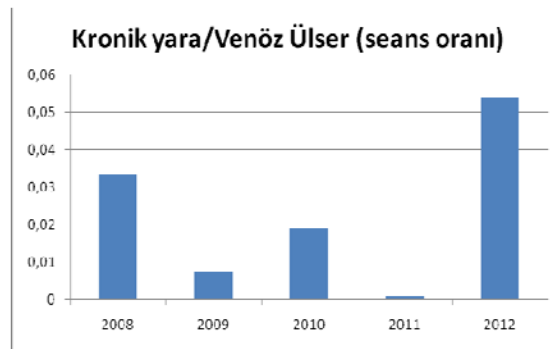
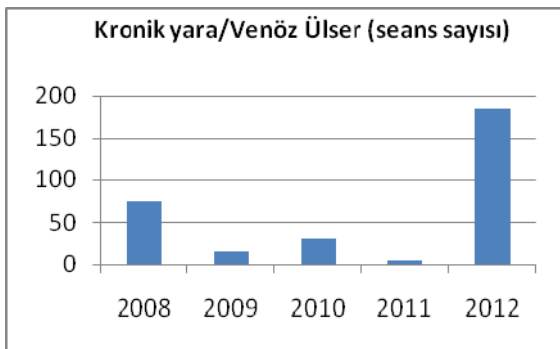
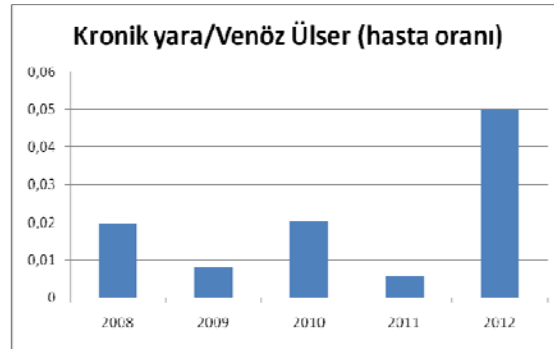
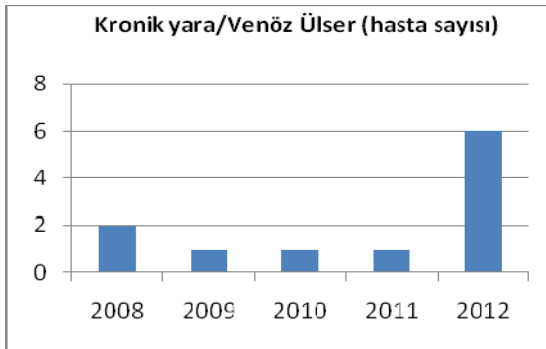
Kronik yara / Buerger hastalığı





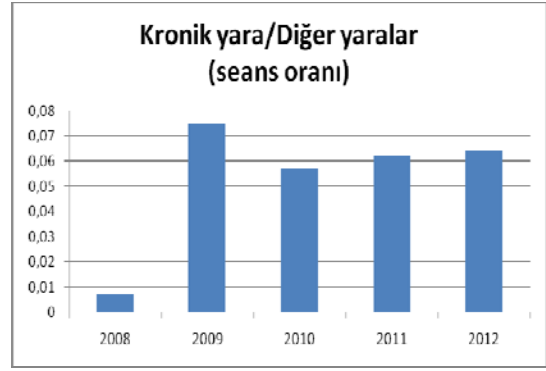
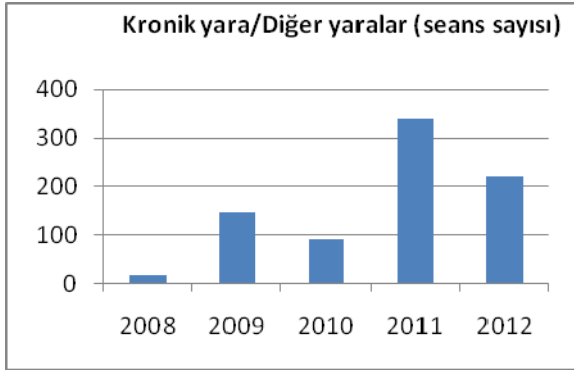
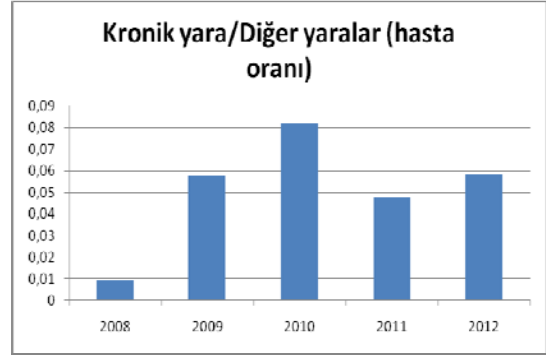
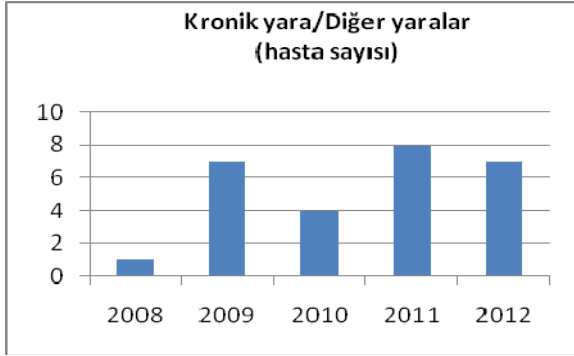
HBO tedavisinden yarar görmesi beklenen buerger ve periferik arteriyel darlığı olan hastaların oranı, 2011 ve 2012 yıllarında artış gösterse de tüm yıllarda düşük olduğu görülmektedir. Bu durum, çalışma yapılırken iskemik komponenti olan diyabetik ayak hastalarının “Kronik yara / Diyabetik ayak” başlığı altında toplanmasından kaynaklanmaktadır. Bu başlık altında non-diyabetik iskemik yaralar toplanmıştır.

Kronik yara / Venöz Ülser



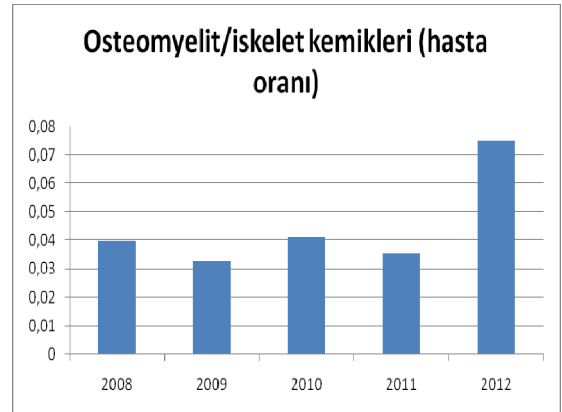
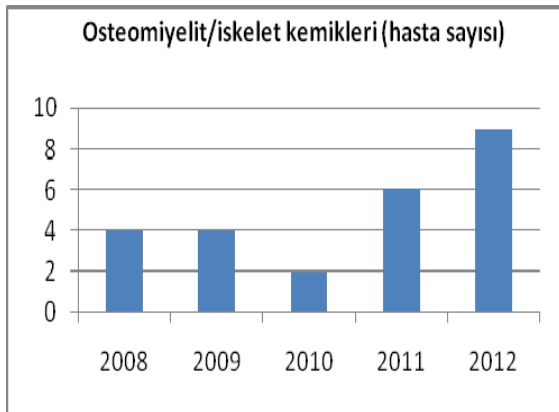
Venöz ülser tanısıyla da HBO tedavisine alınan hasta sayısı da çok az olmakla beraber özellikle 2012 yılında arttığı gözlenmektedir. Venöz ülserli hastalar tüm hastalar içinde %2'lik bir pay oluştururken, yine tüm seansların % 2'sine alınmışlardır.

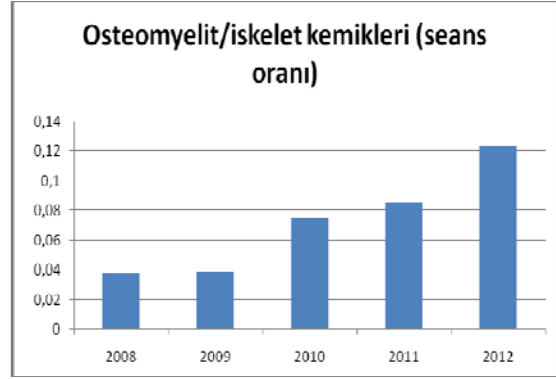
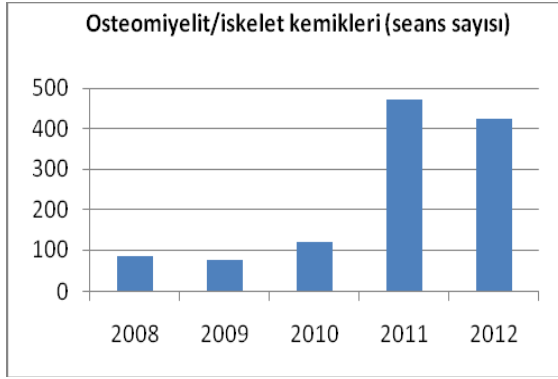
Kronik yara / Diğer yaralar



Yukarıdaki grup kriterlerinin hiç birine uymayan iyileşmesi gecikmiş yara hastaları veya yapılan arşiv taramasında tanısı saptanamayan hastalar, bu grupta toplanmıştır.

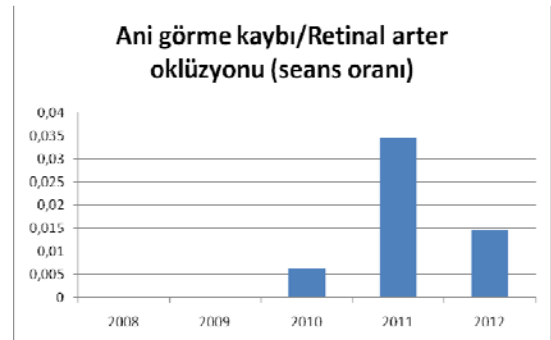
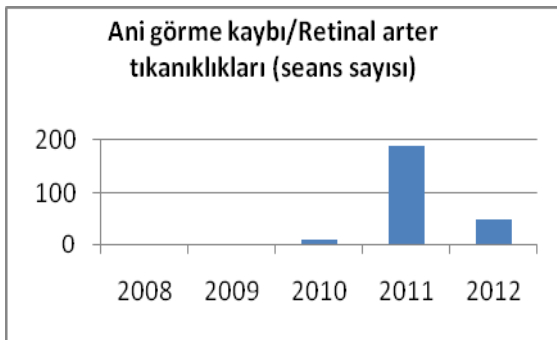
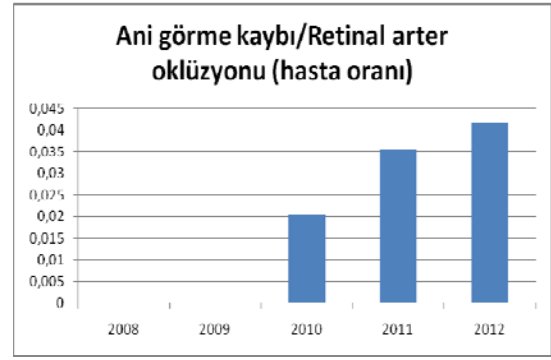
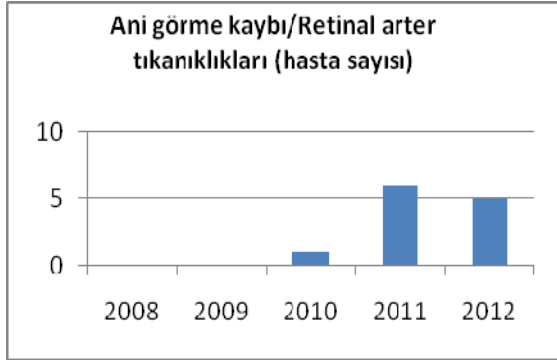
Osteomyelit / iskelet kemikleri





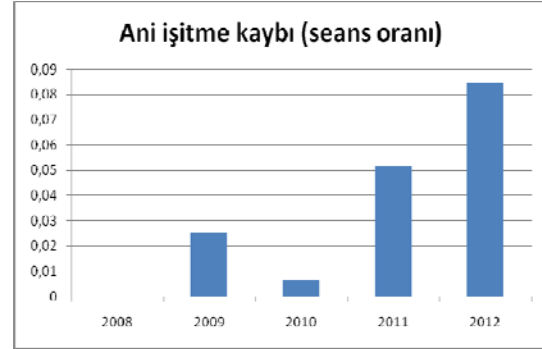
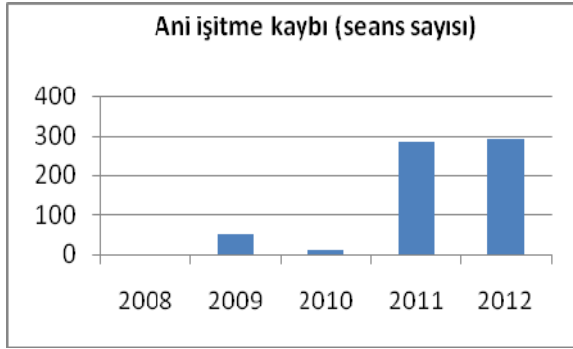
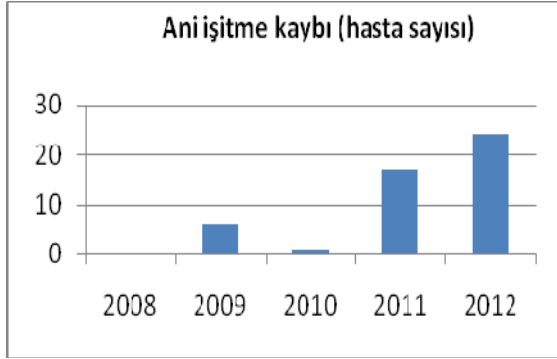
HBO tedavisinin vazgeçilmez endikasyonlarından olan kronik osteomyelit, tüm yıllarda tedaviye alınmıştır. Ancak özellikle son 2 yılda vaka sayısında artış olduğu gözlenmektedir. Kronik osteomyelit tanılı hastalar tüm hastaların %4'ünü, tüm seansların ise %8'ini oluşturmaktadır.

Ani görme kaybı/Retinal arter tıkanıklıkları



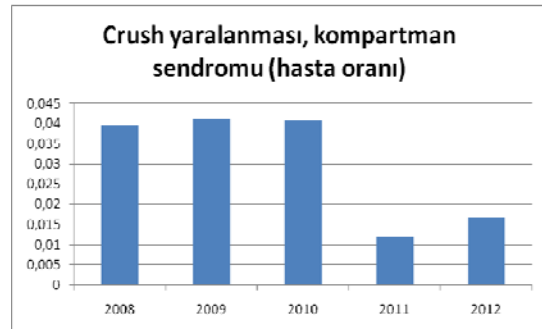
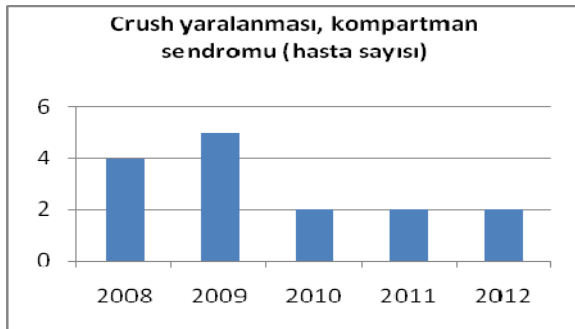
Başka herhangi bir tedavisi olmayan ve erken yakalananlarda yüz güldürücü sonuçlar elde ettiğimiz retinal arter tıkanıklığı olgularında, ilk yıllarda hiçbir hastanın HBO tedavisine alınmadığını ancak son yıllarda olgu sayısında ciddi artış olduğu gözlenmektedir.

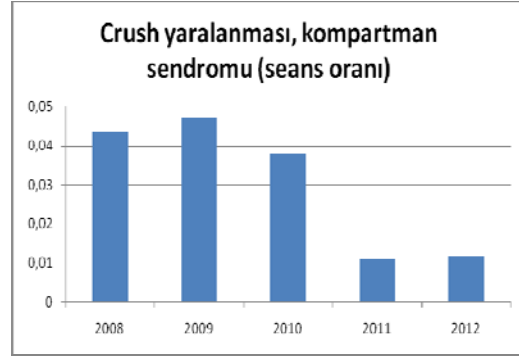
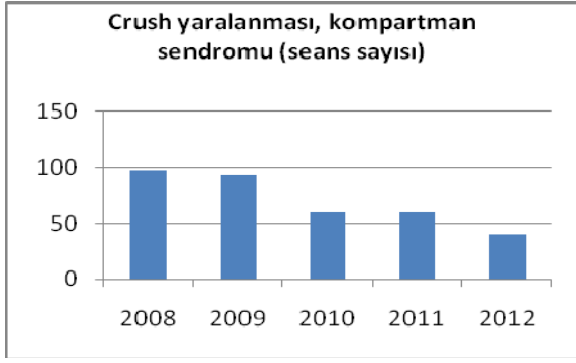
Ani işitme kaybı



Ani işitme kaybı tanısıyla HBO tedavisine alınan hastalar tüm hastaların %9'unu, tüm seansların ise %4'ünü oluşturmaktadır. Ani işitme kaybı tanılı hasta sayısının merkezimizde HBO tedavisine başlandığı ilk yıllarda çok az olduğu görülmektedir. Bu durum HBO tedavisinin ve bu endikasyonun Gaziantep ve çevre illerde pek bilinmediğini akla getirmektedir.

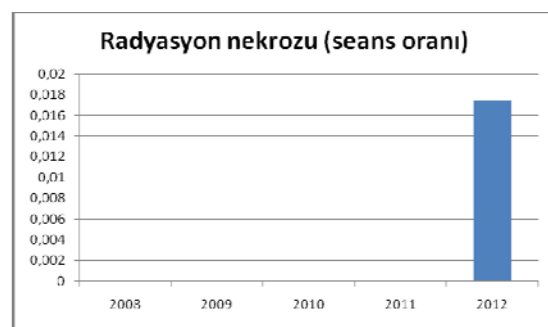
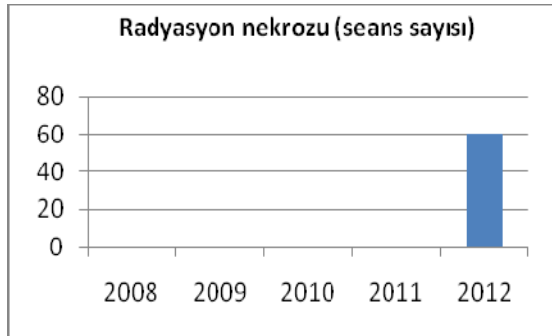
Crush yaralanması, Kompartman sendromu





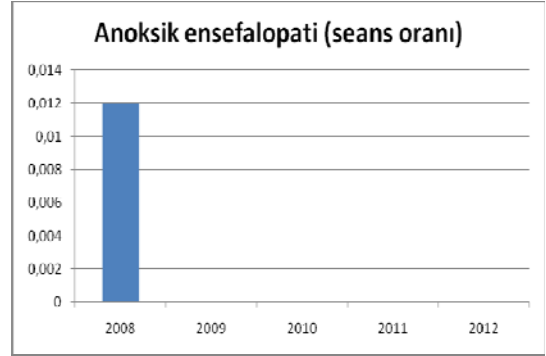
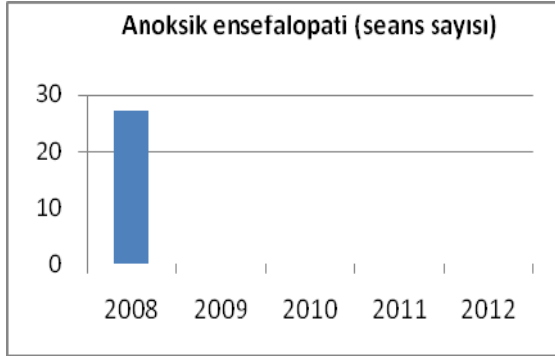
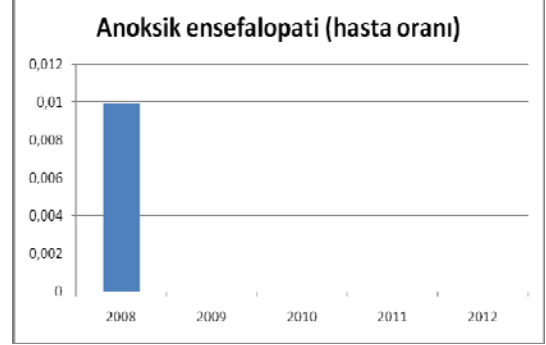
Crush yaralanması, kompartman sendromu tanılı hastaların tüm yıllarda HBO tedavisine alındığı ve özellikle son yıllarda bu sayının kısmen azaldığı görülmektedir. Bu tanı ile tedaviye alınan hastalar, tüm hastaların %3'ünü, toplam seans sayısının ise %2'ünü oluşturmaktadır.

Radyonekrozlar



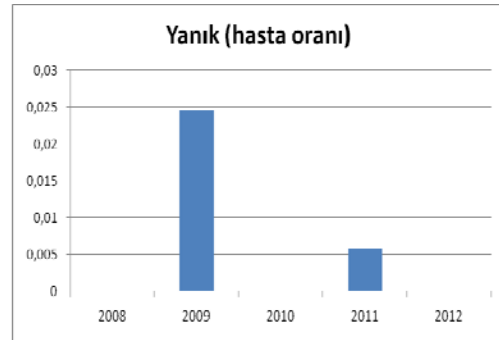
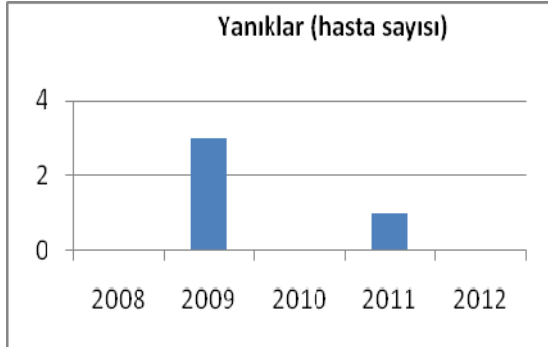
Kliniğimizde tüm yıllar boyunca sadece 2012 yılında 2 radyonekrozlu hasta, toplam 60 seans HBO tedavisine alınmıştır.

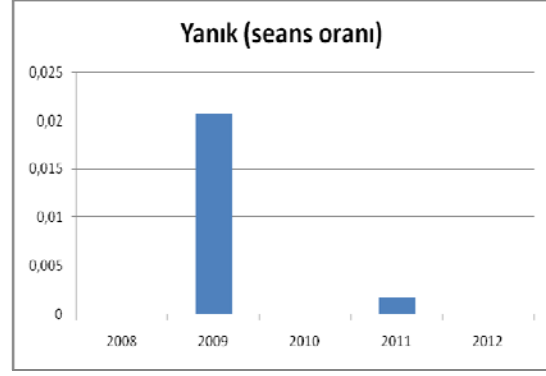
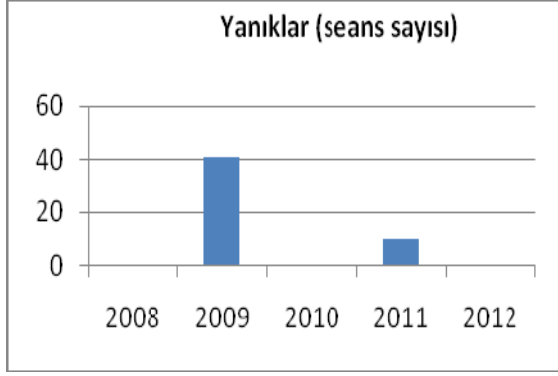
Anoksik ensefalopati



Tüm yıllar boyunca anoksik ensefalopati tanısıyla sadece 2008 yılında bir hasta HBO tedavisine alınmıştır. Bunda teknik imkânsızlıklar ve geçmiş kalmış vakaların tedaviye alınamamasının payı büyüktür.

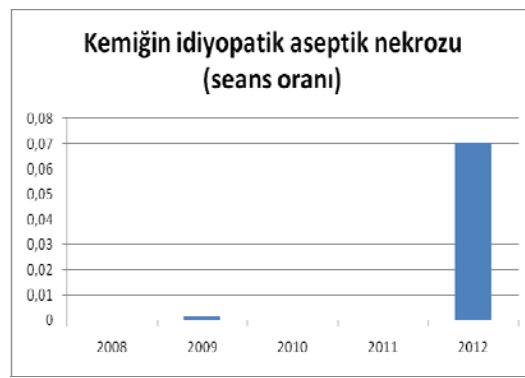
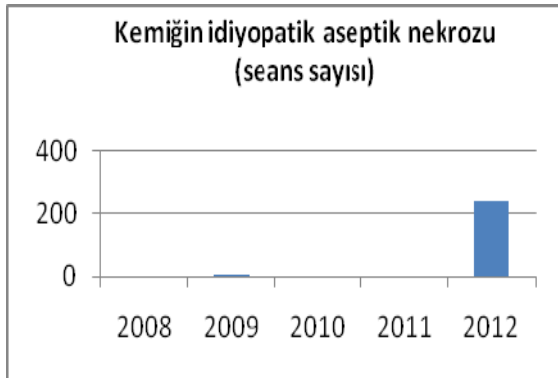
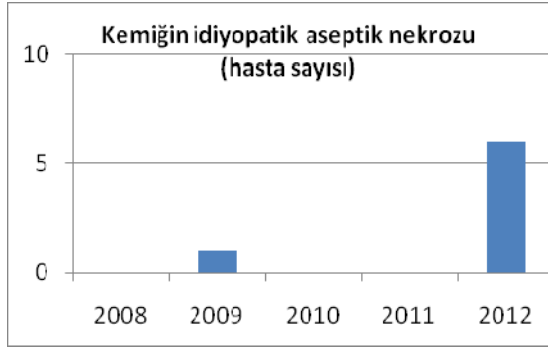
Yanıklar





Teknik imkânsızlıklardan dolayı HBO tedavisine alınması pek tercih edilmeyen bu hasta grubu, genelde yanığa bağlı yaraların iyileşme problemi nedeniyle HBO tedavisine alınmaktadır. Merkezimizde de çok az olan bu hastalık grubuna HBO tedavisi, sadece 2009 ve 2011 yıllarında sınırlı sayılı hastalarda uygulanmıştır.

Kemiğin idiyopatik aseptik nekrozu



Özellikle son yıllarda popülerlik kazanan hastalık sınıflarından olan aseptik nekroz tanılı hastalar, birçok merkezde olduğu gibi bizim kliniğimizde de son yıllarda artış göstermiştir. Ancak 2009 yılında 3 seans HBO tedavisine alınan aseptik nekroz tanılı hasta, daha sonra tedaviyi bırakmıştır.

SONUÇ:

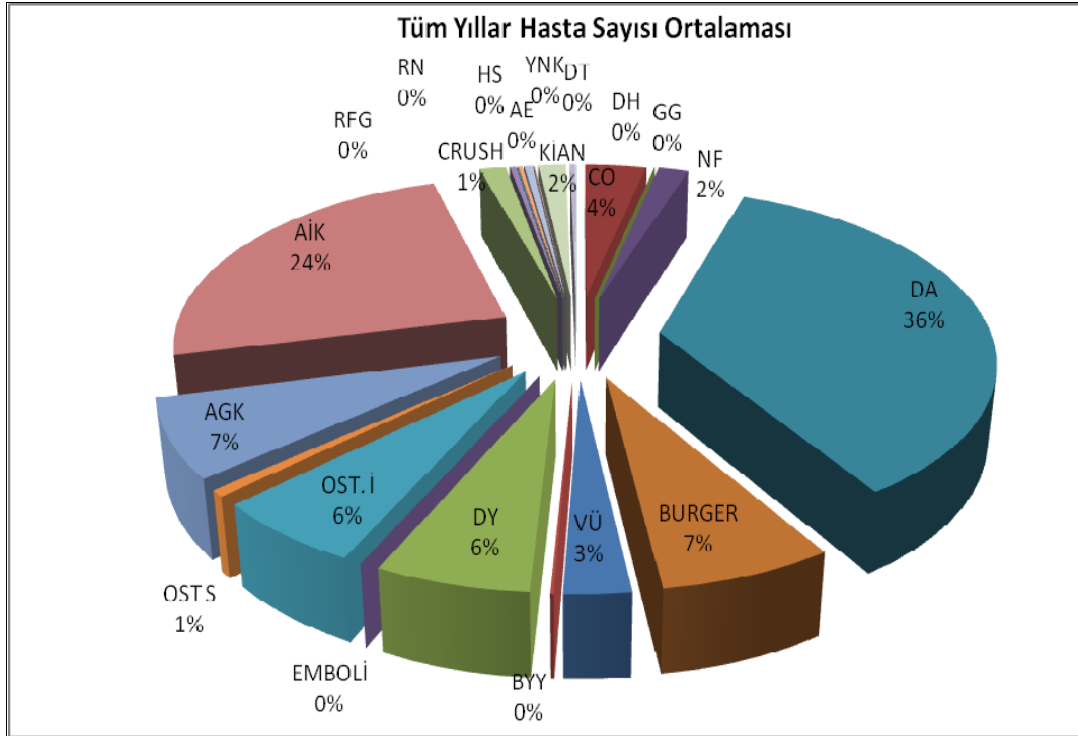
Bu çalışmamızda 2008-2012 yılları arasında Türkiye'nin Güneydoğu'sunda ve orta ölçekli bir Anadolu kenti olan Gaziantep ilinde HBO tedavisine alınan hastaların tanısı ve alındıkları seans sayıları incelendi. Çalışmamızda yıllar içinde HBO tedavisine alınan hasta gruplarındaki değişiklikler ve tedaviye henüz hiç almadığımız hasta grupları incelenebilmektedir. Böylece HBO tedavisinin etkin kullanıldığı bazı hastalık gruplarında hasta sayımızın çok düşük olduğu gözlenmektedir. Özellikle bu hastalık gruplarına daha fazla eğilmemiz ve bilgilendirici olmamız gerektiği açıktır.

NE TEDAVİ ETTİK? NE TEDAVİ EDİYORUZ? NE TEDAVİ ETMELİYİZ? ÖZEL MERKEZ VERİLERİ

K. Cenk GÜLGÜN

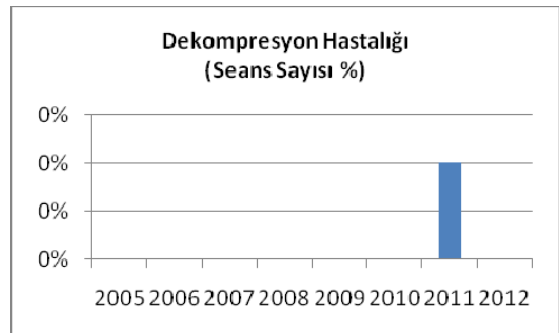
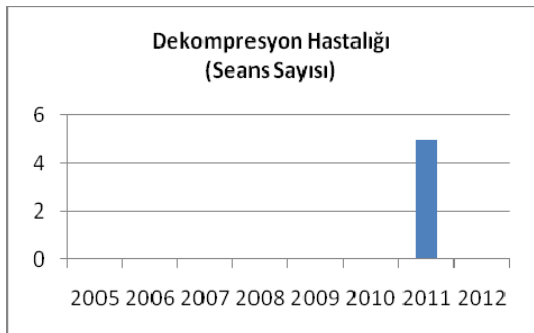
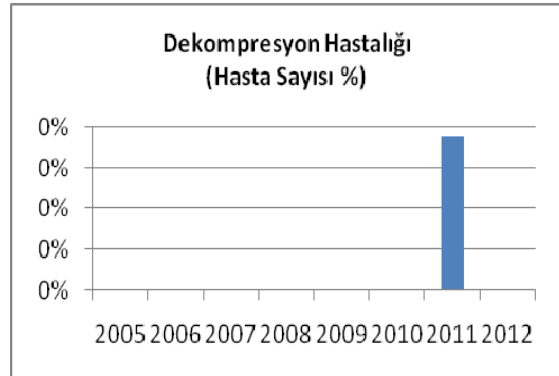
Özel Oksimer Hiperbarik Oksijen Tedavi Merkezi

Bu çalışmada merkezimizde 2005 ile 2012 yılları arasında HBO tedavisine alınan hastaların hastalık gruplarına göre o yıl içerisindeki sayıları ve o yıl tedaviye alınan toplam hastalara olan oranları ile birlikte yine o yıl içerisinde girdikleri seans sayıları ve o yıl yapılan toplam seans sayısına oranını sütun ve pasta grafik şeklinde göstermeyi ve özellikle bazı hasta ve hastalık gruplarında gözlenen değişkenliğe dikkat çekmeyi hedefledik.



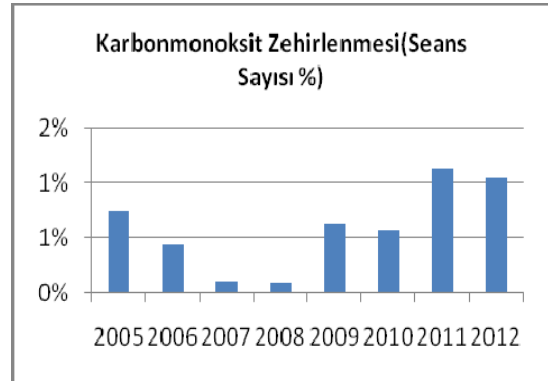
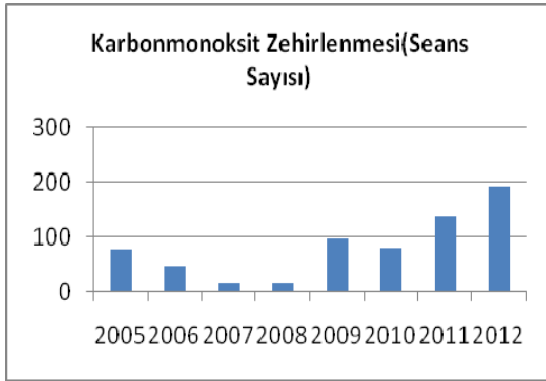
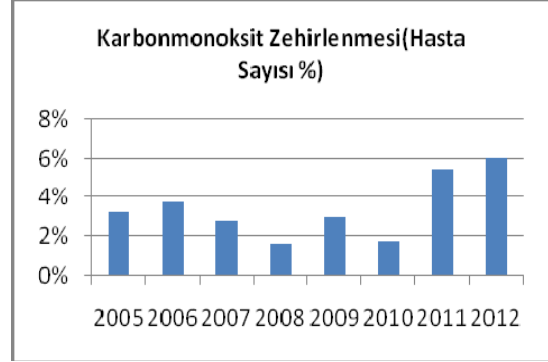
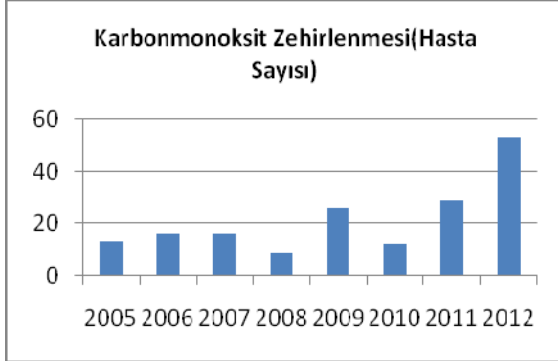
**Dekompresyon Hastalığı
(Hasta Sayısı)**

Yıl	Hasta Sayısı
2005	0
2006	0
2007	0
2008	0
2009	0
2010	0
2011	1
2012	0



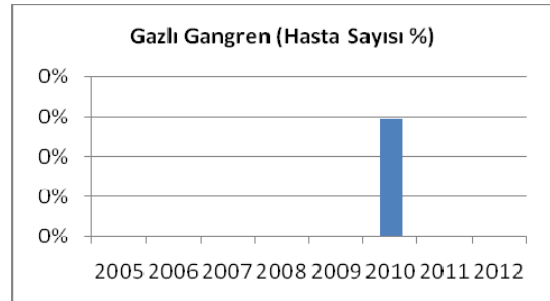
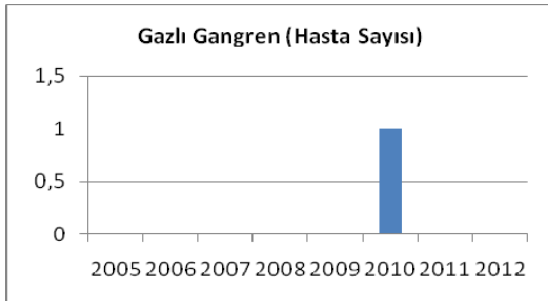
44

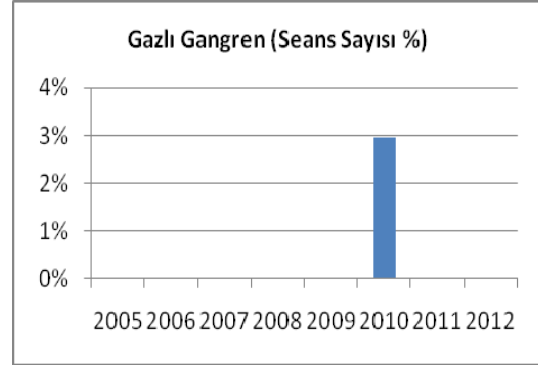
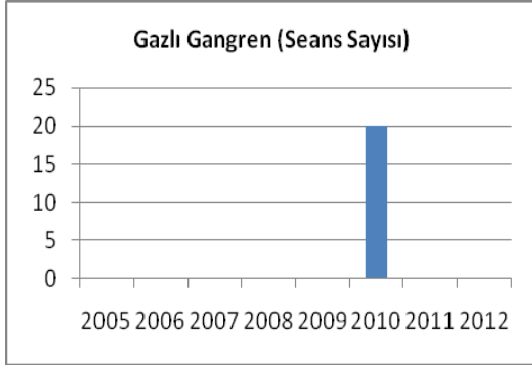
Karbonmonoksit zehirlenmesi



Karbonmonoksit zehirlenmesi genel olarak son yıllarda daha çok artış göstermiş olup bunda en önemli faktörün özellikle İstanbul için İl Sağlık Müdürlüğü nezinde yapılan merkezler arası nöbet sistemi ve hastaneler ile 112'nin nöbetçi merkezler ile daha rahat irtibata geçip hastayı nöbetçi HBO Tedavi merkezine sevk edebilmesi olduğunu düşünmekteyiz.

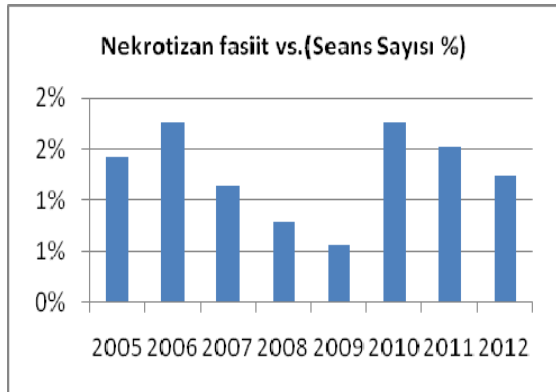
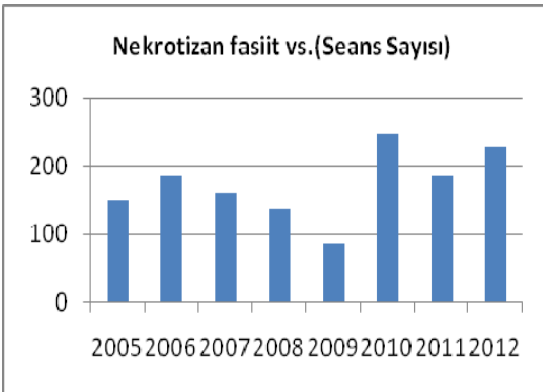
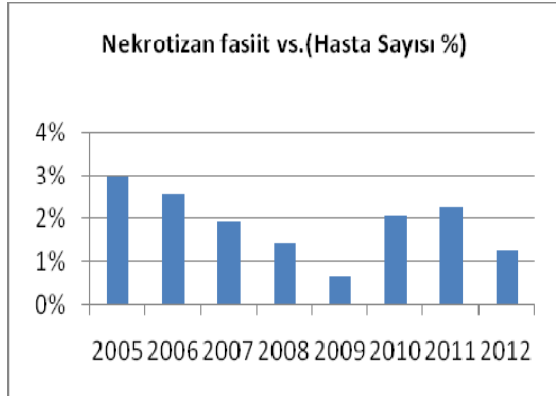
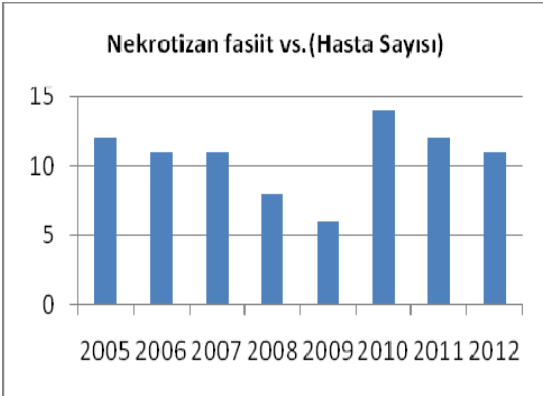
Gazlı gangren





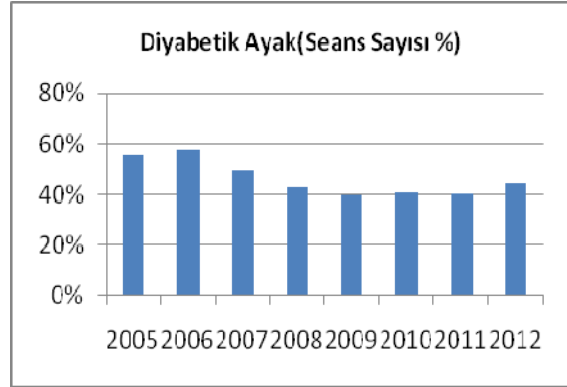
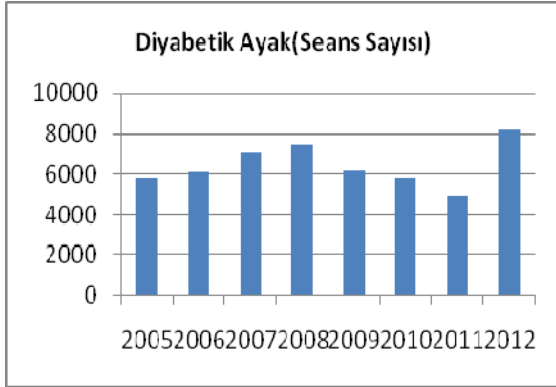
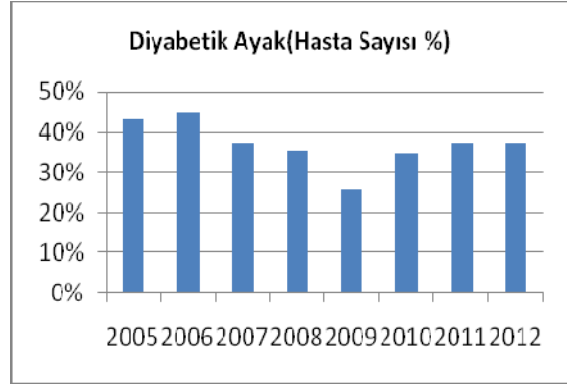
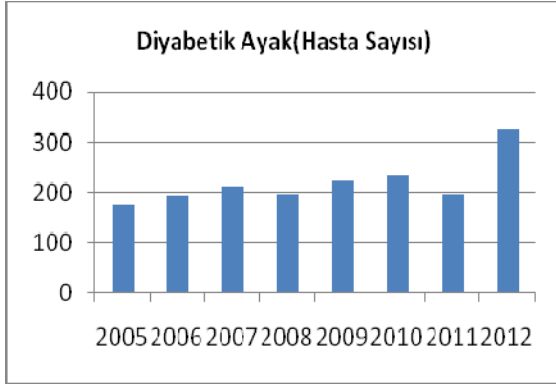
Eski yıllara göre çok nadir görülmekte olup merkezimize de 2010 yılında sadece 1 hasta gönderilmiş ve tedaviye alınmıştır.

Nekrotizan fasiit vs.



Bu hasta grubu yıllar içerisinde parabolik bir eğri gösterse de son yıllarda özellikle yakın civardaki hastanelerden belli bir sayı ve oranda merkezimize gönderilmiş ve tedaviye alınmıştır.

Diyabetik ayak



Merkezimizde tüm hastalar ve girdikleri seans sayıları içerisinde gerek sayı gerekse de seans sayısı itibariyle en yüksek orana sahip olan hasta grubudur.

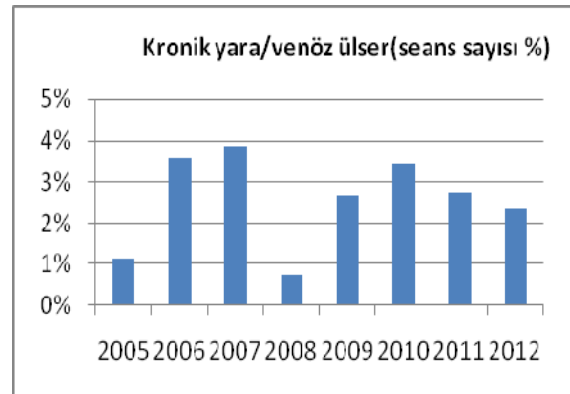
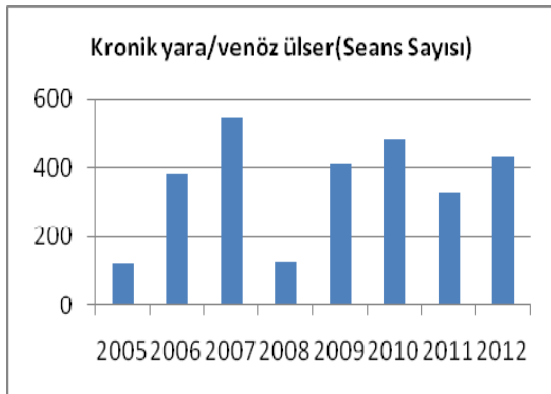
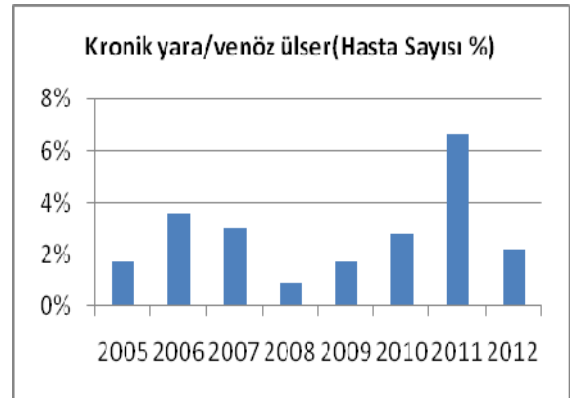
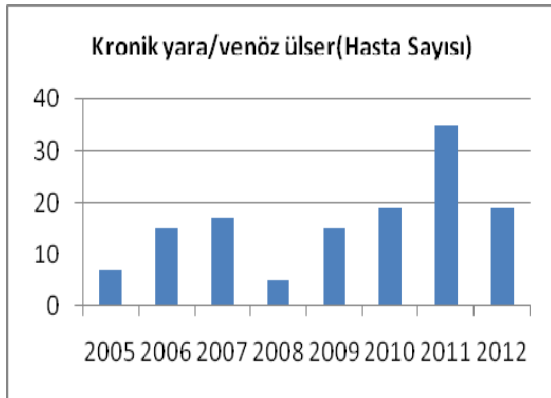
Kronik yara/Buerger hastalığı, Periferik vasküler hastalık ve diğer vasküler hastalıklar





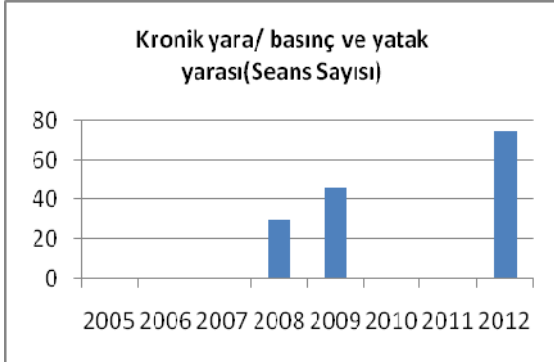
Bu hasta grubu son yıllarda aritmetiksel bir artış göstermekte olup bunda en büyük etkenin HBO tedavisi dışında hasta için fazla bir alternatif tedavisi metodunun olamaması olduğunu düşünmekteyiz.

Kronik yara/venöz ülser



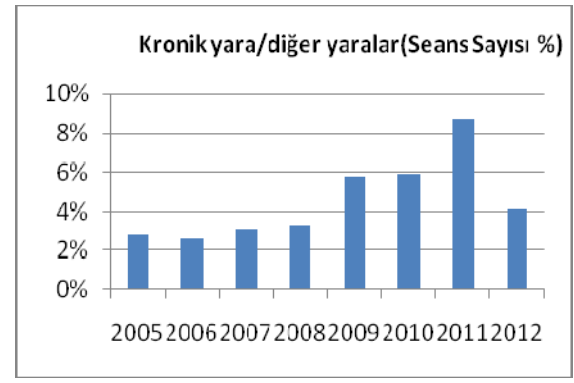
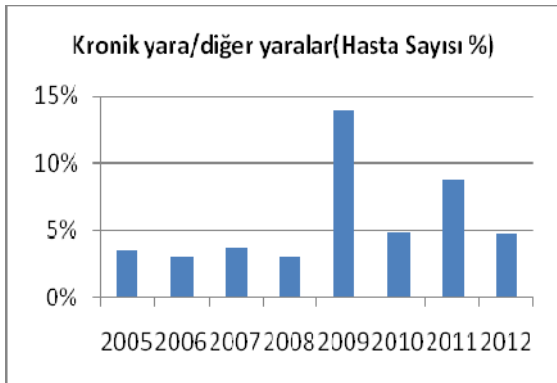
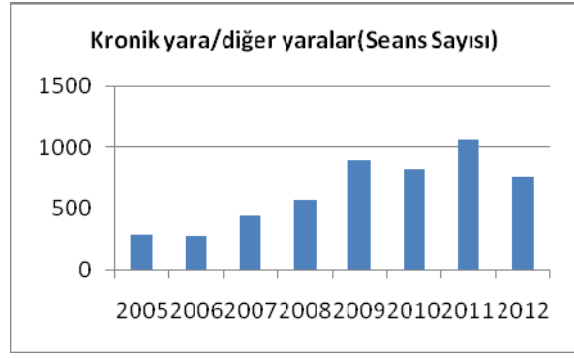
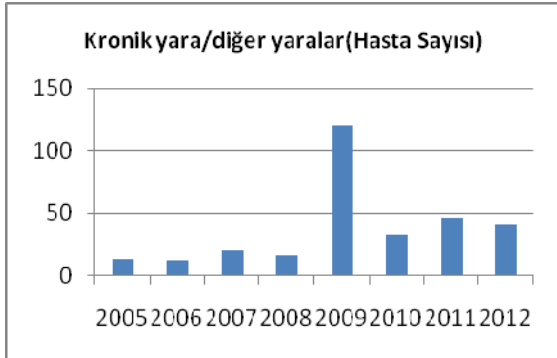
Yılar içerisinde değişkenlik gösterse de bu hasta grubu merkezimize belli bir oranda gönderilmiş ve tedaviye alınmıştır.

Kronik yara/basınç ve yatak yarası



Bu hasta grubu merkezimize nadir olarak gönderilmiş ve tedaviye alınmıştır.

Kronik yara/diğer yaralar

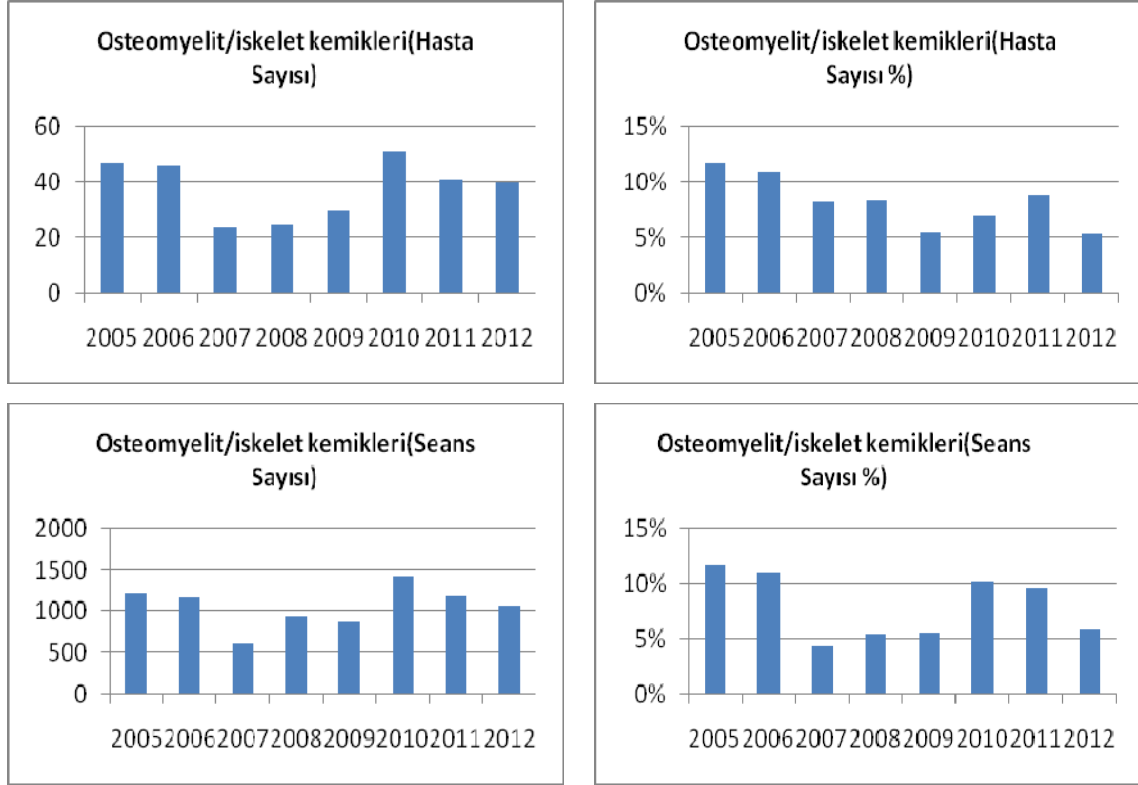


Merkezimizde kronik yaralar içerisinde Diyabetik Ayak ve Periferik Vasküler Hastalık grubundan sonra tedaviye alınan en önemli hasta grubu olup bu hasta grubu merkezimize hemen her yıl belli bir oranda gönderilmiş ve tedaviye alınmıştır.

Hava veya gaz embolisi

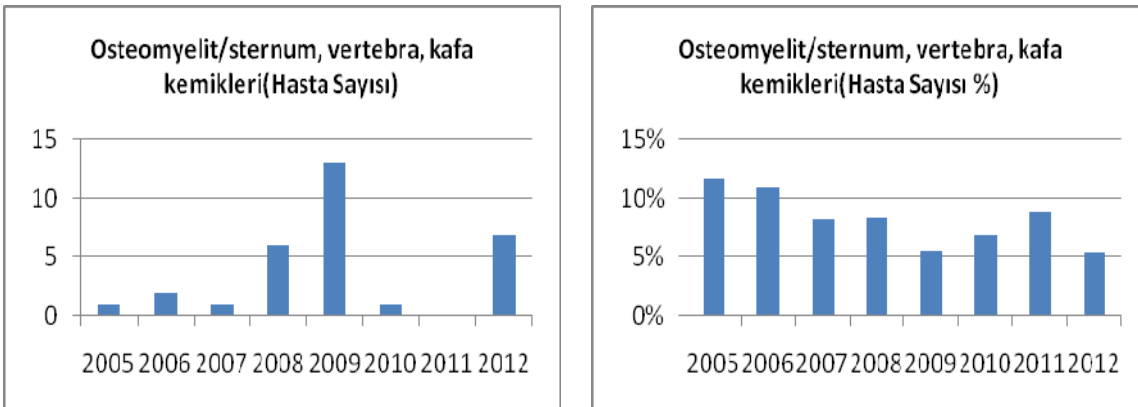
Merkezimizde hava veya gaz embolisi tanısıyla hasta tedavi edilmemiştir.

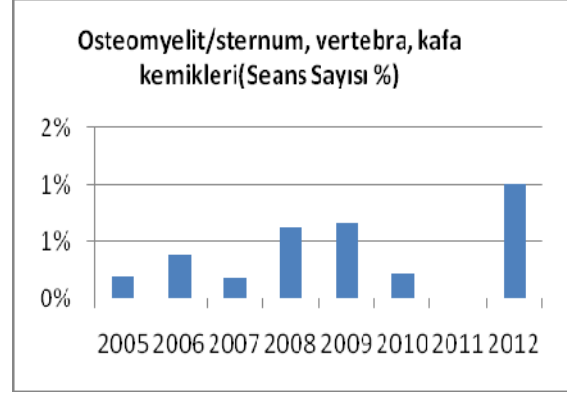
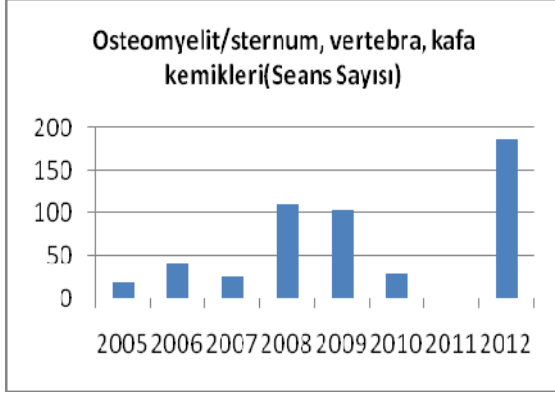
Osteomyelit/iskelet kemikleri



Eski yıllara göre oranı azalsa da bu hasta grubu merkezimize belli bir oranda gönderilmiş ve tedaviye alınmıştır.

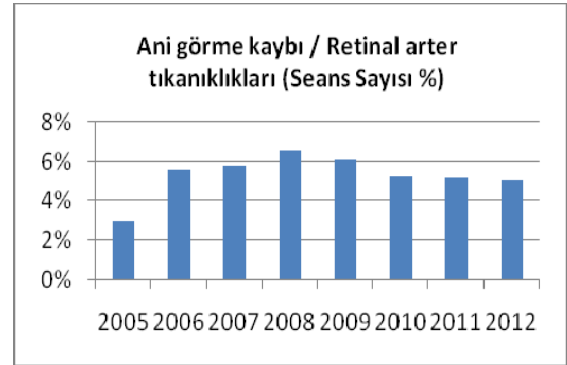
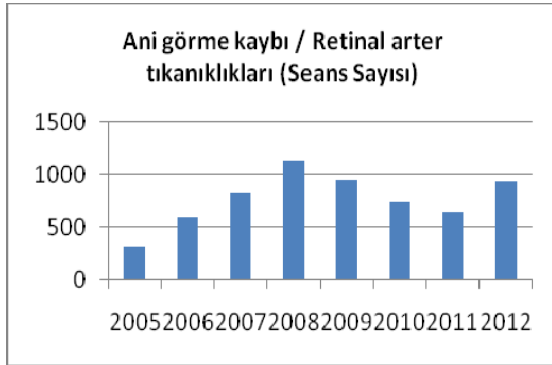
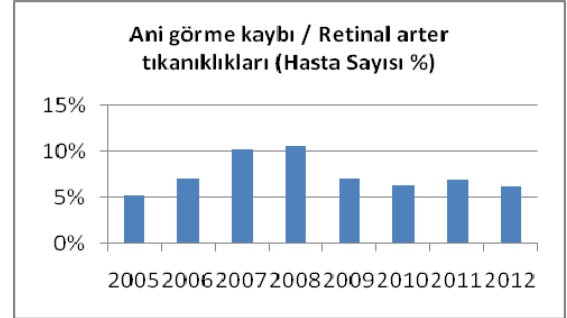
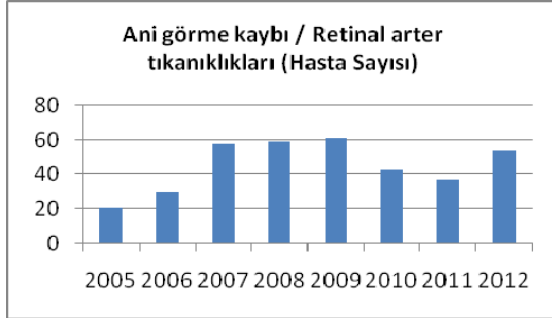
Osteomyelit/ sternum, vertebra, kafa kemikleri





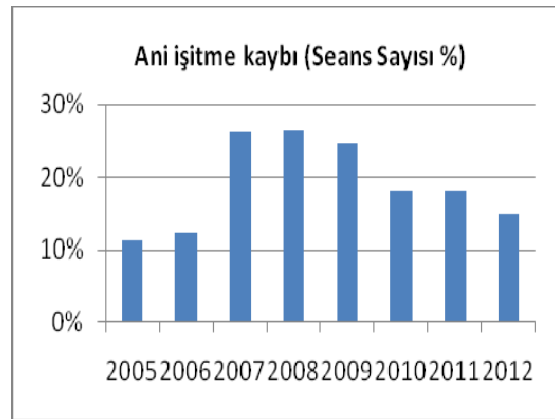
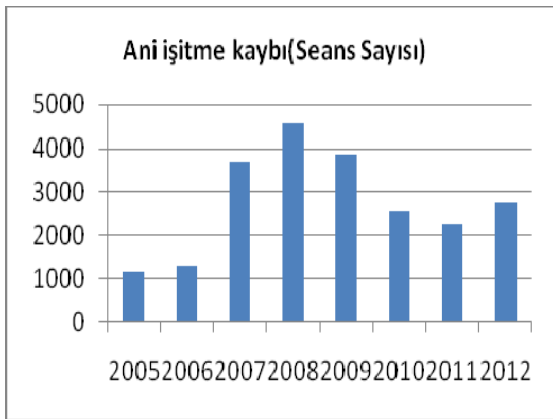
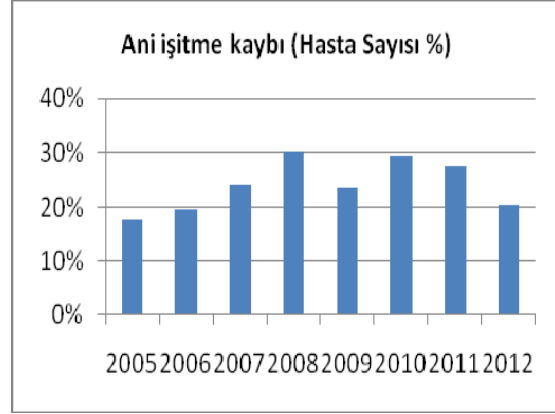
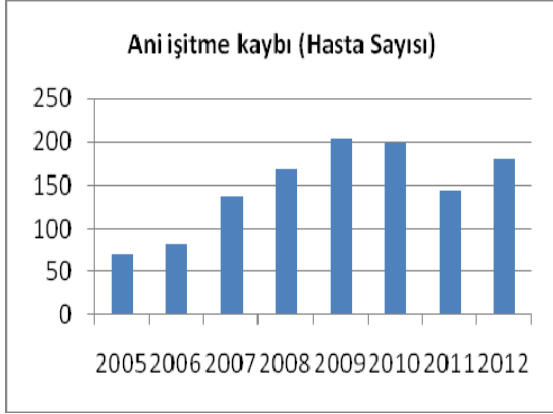
Özellikle koroner by pass cerrahisinin daha çok yapıldığı yıllarda bir postoperatif komplikasyon olarak sternum osteomyelitleri görülmüş, son dönemde ise daha çok herni diskal cerrahilerini takiben spondilodiskit ve vertebra osteomyeliti hastaları merkezimizde tedaviye alınmıştır.

Ani görme kaybı (retinal arter tıkanıklıkları)



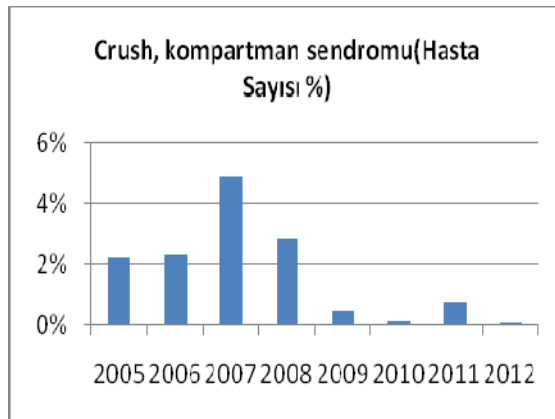
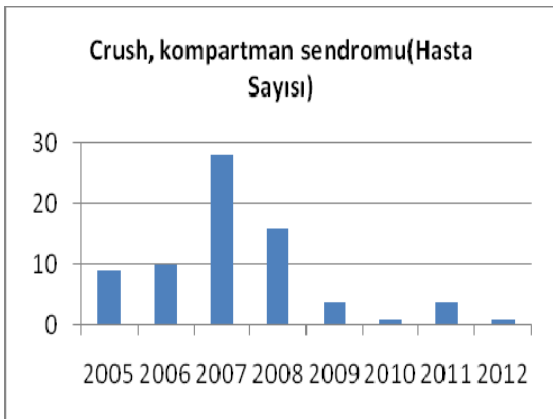
Bu hasta grubu Göz Klinikleri tarafından düzenli bir şekilde merkezimize belli bir oranda gönderilmiş ve tedaviye alınmıştır.

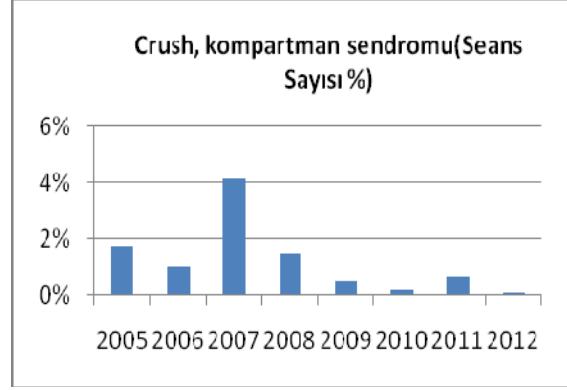
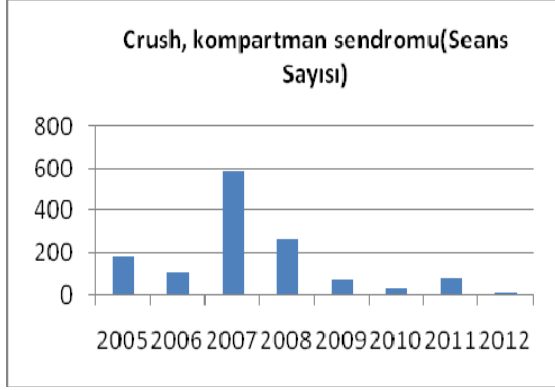
Ani işitme kaybı



Bu hasta grubu son yıllarda biraz azalsa gösterse de KBB Klinikleri tarafından merkezimize belli bir oranda gönderilmiş ve tedaviye alınmıştır.

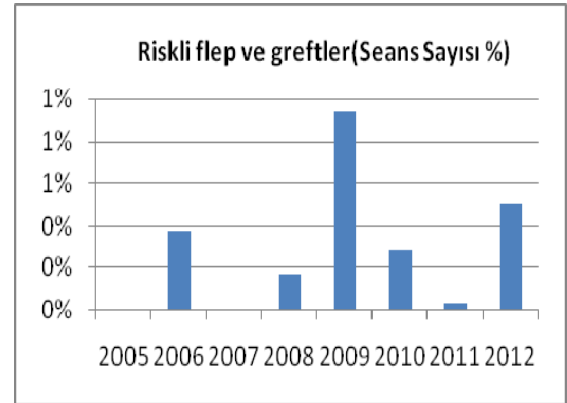
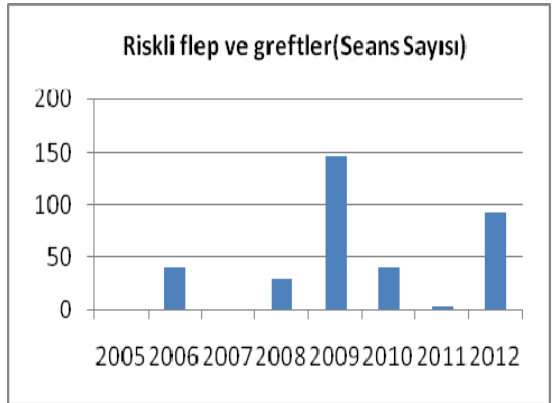
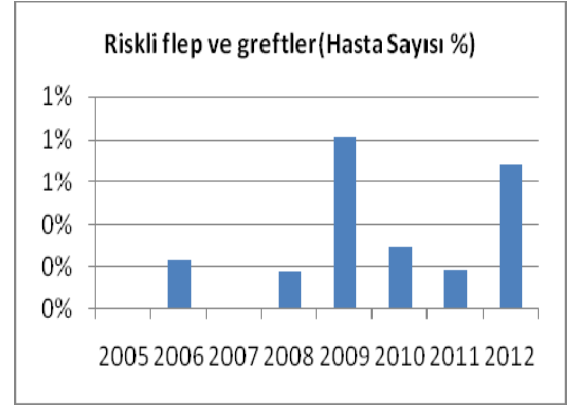
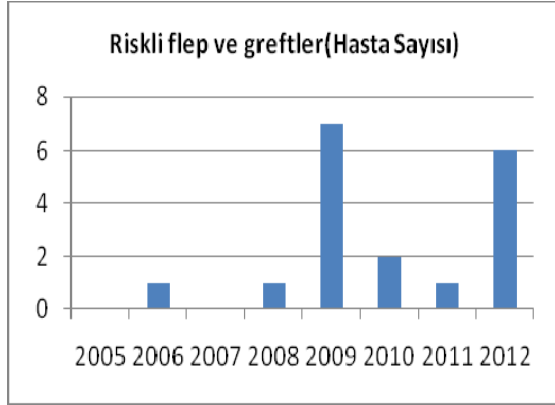
Crush, kompartman sendromu





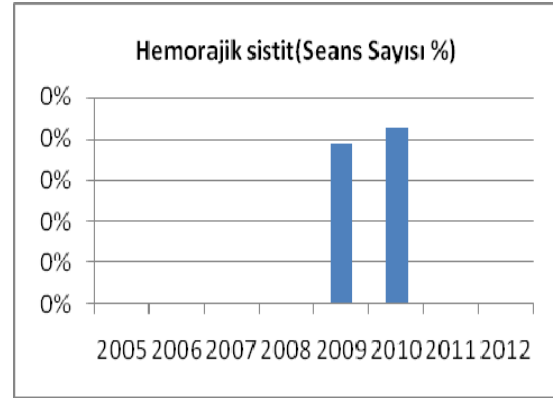
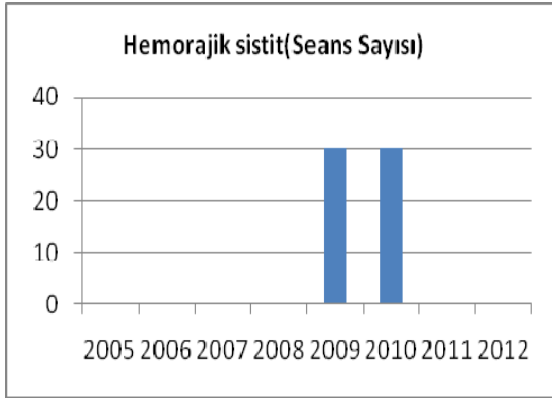
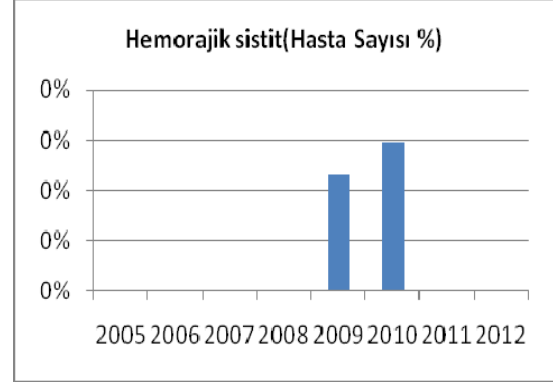
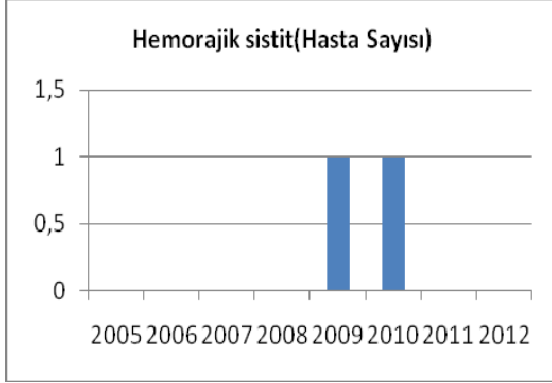
Bu hasta grubu sebebi çok anlaşılamasa da merkezimizde son yıllarda gittikçe azalan bir trend göstermektedir

Riskli flep ve greftler



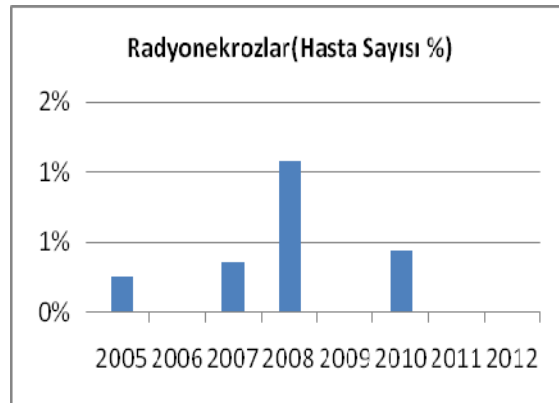
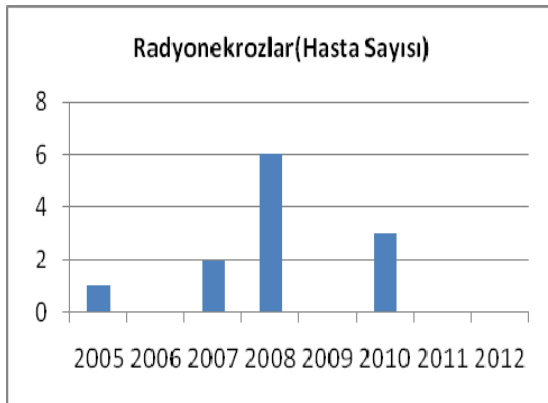
Sınırlı sayıda hastayı tedavi ettiğimiz, ileriki yıllarda daha çok tedaviye alınmasını ümit ettiğimiz bir gruptur.

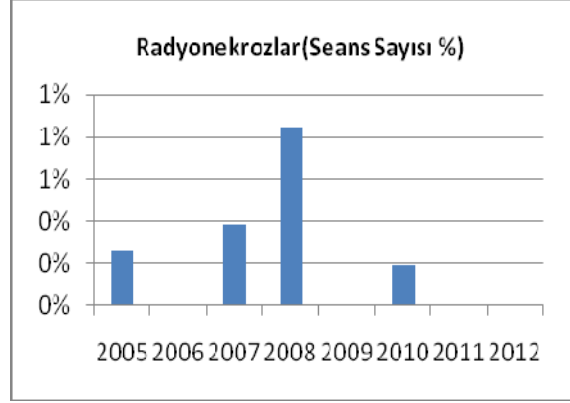
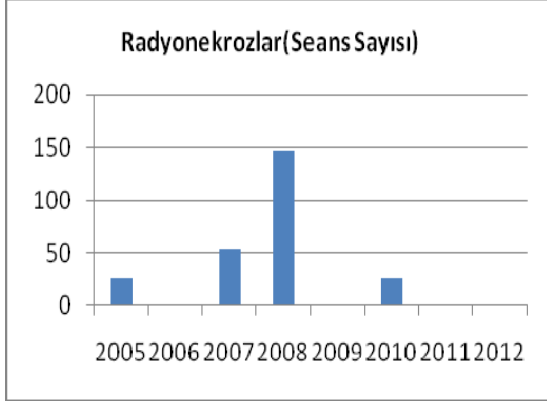
Hemorajik sistit



Bu hasta grubu son yıllarda SGK ödemesinin olmamasından kaynaklanan bir sebeple az alınmakta olup ileriki yıllarda daha çok tedaviye alınmasını ümit ettiğimiz bir gruptur.

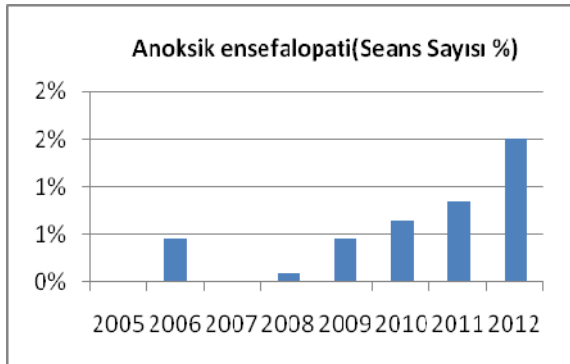
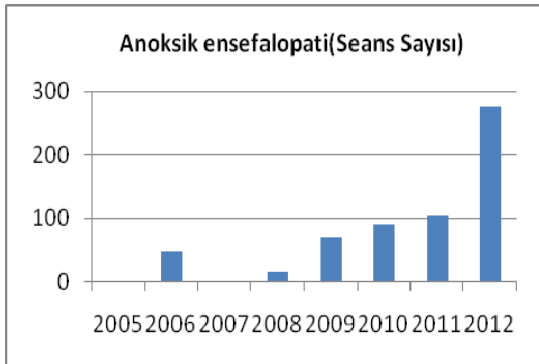
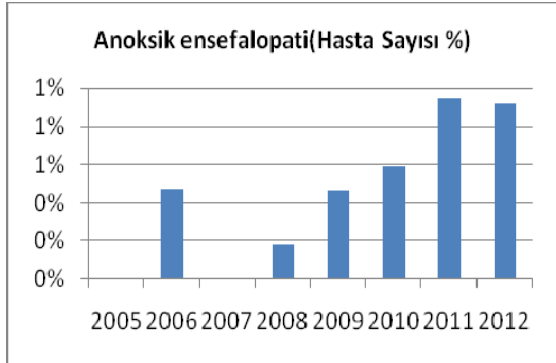
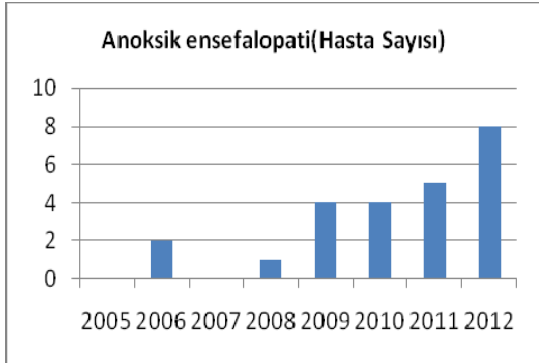
Radyonekrozlar





Bu hasta grubu özellikle İstanbul Tıp Fakültesi'nin HORTİS çalışması yaptığı dönemlerde artış göstermiş ancak daha sonraki yıllarda hemen hemen hiç tedaviye alınmamıştır ancak bu hastalık HBO tedavisinin çok önemli bir endikasyonu olup ileriki yıllarda daha çok tedaviye alınmasını ümit ettiğimiz bir gruptur.

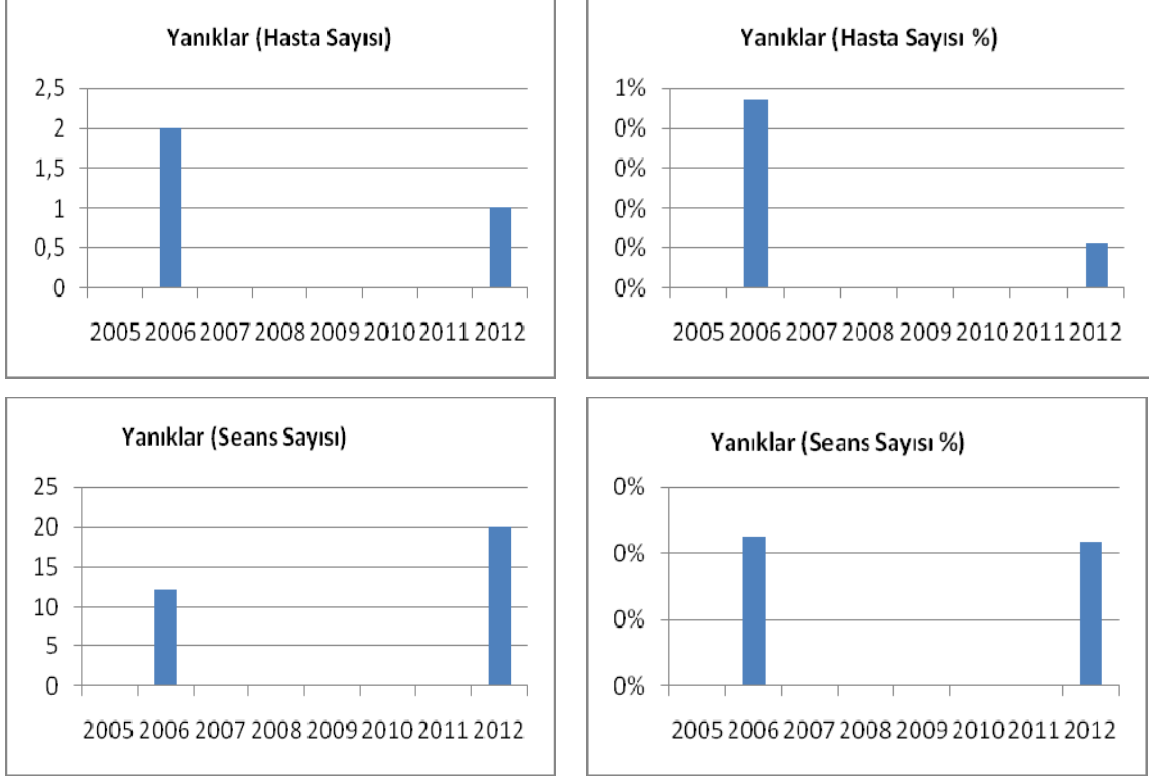
Anoksik ensefalopati



SGK ödemesi ve sürenin artması ile birlikte özellikle son yıllarda sayısı artan bir oranda merkezimizde tedaviye alınan bir hasta grubudur. İstanbul'da yoğun bakım sayı ve

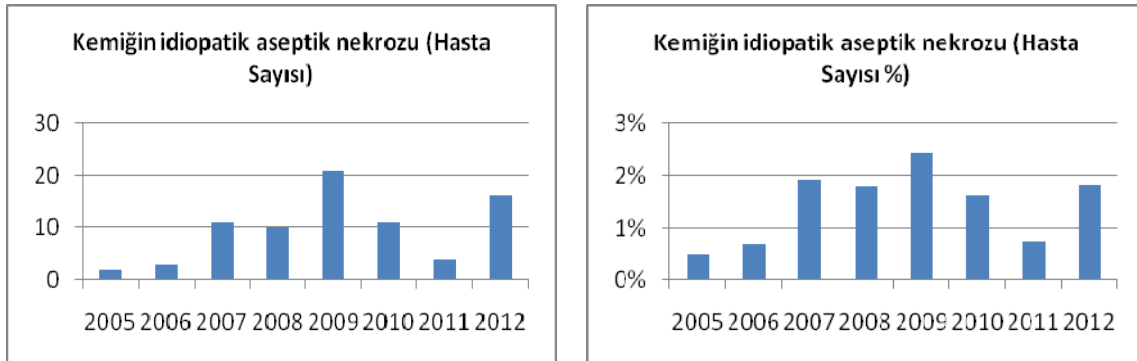
olanaklarının artması ile reanimasyon uzmanlarının bu konudaki tecrübelerinin artışı hasta sayısının artışıdaki en önemli faktör olduğunu düşünmekteyiz.

Yanıklar



HBO tedavisinin çok faydalı ve iyi sonuç alınan alanlarından biri olmasına rağmen tedaviye en az alınan hasta gruplarından biridir.

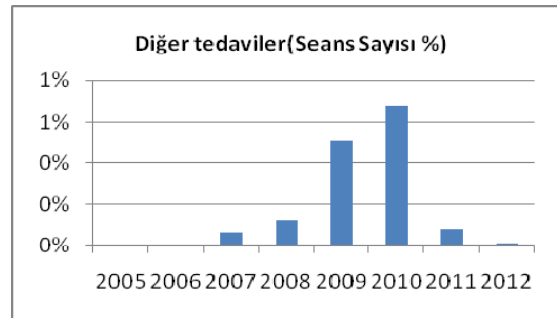
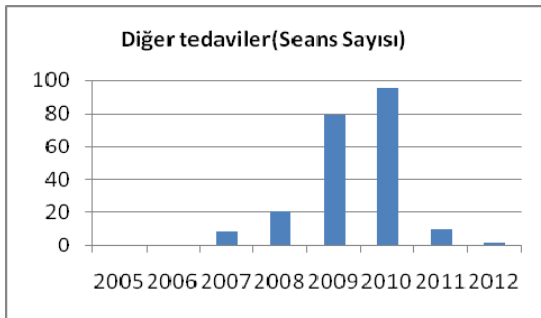
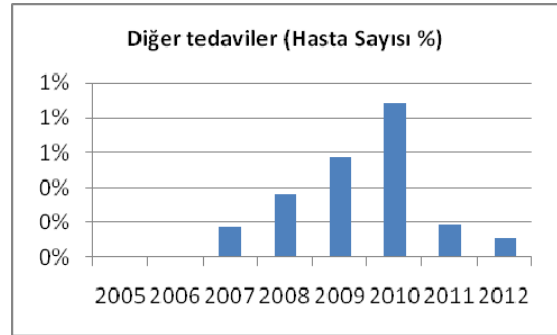
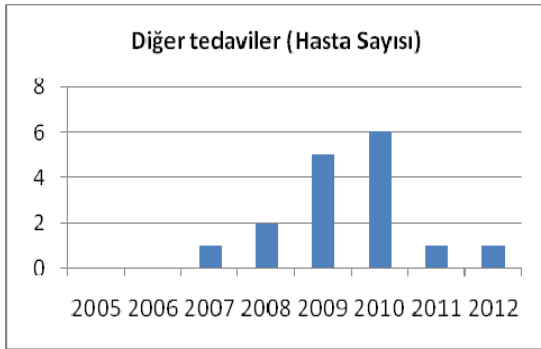
Kemiğin idiyopatik aseptik nekrozu





SGK ödemesinin kesildiği yıllarda azalan ancak son dönemlerde tekrar artış gösteren ve ileriki yıllarda da artış göstereceğini düşündüğümüz bir hasta grubudur.

Diğer tedaviler



YARA İYİLEŞMESİNDE TOPİKAL OKSİJENİN YERİ: VARDIR

Mesut Mutluoğlu

GATA Haydarpaşa Eğitim Hastanesi, Sualtı Hekimliği ve Hiperbarik Tıp Servisi

Yara iyileşmesinde oksijen kullanımı hiperbarik oksijen (HBO) tedavisinin klinik kullanıma girdiği 1960'lı yılların başına dayanmaktadır. Topikal oksijen (TO) uygulamasının ilk örnekleri ise aynı dönemin sonlarına denk gelir (1). Her iki tedavi yaklaşımının uygulanmaya başladığı tarihler birbirine çok yakın olsa da yara iyileşmesi üzerindeki etkilerinin, gerek deneysel gerekse klinik araştırmalarla, ortaya konma çabaları aynı çizgide ilerlememiştir. HBO tedavisi ile ilgili çalışmalarda devam eden bir ilgi gözlenirken, TO tedavisine son 10 yıla kadar fazla ilgi gösterilmemiştir.

Güncel çalışmalar oksijenin yalnızca aerobik solunumda kullanılan bir yakıt olmadığını, aynı zamanda beraberinde açığa çıkan reaktif oksijen türleri (ROT) ile hücre içi sinyal mekanizmalarında bir çeşit ulak görevi gördüğünü ortaya koymuştur. Solunan oksijenin %90'ı mitokondrilerde enerji üretiminde kullanılmaktadır. Mitokondri iç hücre duvarında gerçekleşen elektron transport zincirinde, bazal şartlarda tüketilen oksijenin %3-5 inden ROT açığa çıkmaktadır (2). Yara yatağında oksijen kısmi basıncındaki (pO_2) çok ufak değişiklikler dahi yara iyileşmesini olumlu ya da olumsuz etkileyebilmektedir (3). Bu durum ROT'ların doza bağımlı etkileri ile açıklanmaktadır. Bunun en çarpıcı örneklerinden bir tanesi hidrojen peroksit (H_2O_2)'tir. H_2O_2 mikro-molar dozda hücre içi sinyal mekanizmalarında rol alırken, mili-molar dozda oksidatif hasara yol açmakta (4), %3 seviyesinde ise dezenfektan solüsyonlar içinde kullanılmaktadır. H_2O_2 diğer ROT' lara kıyasla hücre duvarı geçiş özelliği bulunması ve daha stabil olması nedeniyle hücre içi sinyal mekanizmalarında daha fazla yer almaktadır. H_2O_2 ' nin μM lar dozda nötrofil kemotaksisini ve endotelial adezyonunu indüklediği (5), bazı hücrelerde TGF- β aracılığıyla yürütülen hücrel mekanizmalarda ulak görevi gördüğü (6) ortaya konmuştur. H_2O_2 ' nin hem matriks metalloproteinaz-1 (MMP-1) (7) hem de MMP-2 (8) aktivasyonunu indüklediği de gösterilmiştir. Özellikle MMP-1 yani kollajenaz enzimi, ekstrasellüler matriks proteinlerinin yıkımı ve yara iyileşmesinde rol alan hücrelerin görev yerlerine göçü için önemlidir. Bunların dışında, H_2O_2 epidermal büyüme faktörü (EGF) ile ilişkili sinyal mekanizmalarında da rol almaktadır (9). Yaralanma sonrası 4. gün itibarı ile granülasyon dokusu gelişmeye başlar. Makrofajlar, fibroblastlar ve kan damarları granülasyon dokusunun ana unsurlarıdır. Bu hücrelerden salınan temel fibroblast

büyüme faktörü-2 (bFGF-2) ve vasküler endotelial büyüme faktörü (VEGF) angiogeneze katkıda bulunur. ROT ve özellikle H_2O_2 yara iyileşmesinin bu aşamasında da kritik roller üstlenirler. H_2O_2 , makrofajlardan ve keratinositlerden VEGF ekspresyonunu indükler (10). VEGF büyüme faktörleri arasında bilinen en güçlü, en yaygın ve uzun ömürlü angienez uyarıcısıdır (11). Yara iyileşmesinde matriks oluşumu ve kollajen sentezi oksijenin kendisinin ve türevlerinin her ikisinin de önemli rol aldığı bir basamaktır. Prolyl ve lysyl hidroksilaz ile lysil oksidaz enzimleri oksijen bağımlıdır. Prolin hidroksiprolin dönüşümü prolyl hidroksilaz aracılığı ile olup, bu dönüşüm prokollajenin 3'lü heliks yapıya dönüşümü için gereklidir. Bu dönüşüm gerçekleşmediği takdirde prokollajen zincirleri zaman içerisinde fonksiyon göstermeyen jelatinöz proteinler haline dönüşürler. Kollajen lifleri 3'lü helikse yapısına kavuştuktan sonra, lysyl hidroksilaz enzimi aracılığıyla çapraz bağlar oluşturarak lineer liflere dönüşür, bu lineer lifler de daha sonra lysyl oksidaz enzimi aracılığıyla çapraz bağlar oluşturarak daha kalın liflere dönüştürülürler. Kollajen sentezinde hız kısıtlayıcı basamak prolyl hidroksilaz aşamasıdır (12,13).Diğer yandan H_2O_2 kollajen matriks oluşumunda rol alan kollajen I, III ve IV ile TGF- β 1 mRNA'nın tetikleyicisidir (14). Oksijen ve ROT' ların bir diğer etkisi ise fibroblastların miyofibroblast dönüşümü üzerinedir (15). ROT' lardan arındırılmış bir yara modelinde, yaranın kanlanması azaldığı gösterilmiştir (16). Hipoksi yara iyileşmesini tetikleyen ana unsurdur, ancak iyileşmeyi sürdüren faktör oksijendir. Hipoksinin sebat etmesi yara iyileşmesini bozar ve yaranın kronikleşmesine yol açar. Kronik yaralar genellikle enflamasyon fazında sıkışıp kalırlar. Hipoksi nedeniyle yeterli oksijene kavuşamayan nötrofiller oksidatif öldürme yeteneklerini kaybederler. Oksijen ihtiyacı karşılanan kronik bir yarada ilk olarak NADPH oksidaz enzim fonksiyonları normale dönerken, sonrasında da yara iyileşmesinde aktif rol alan hücrelerin motilitesi, angienez ve ekstrasellüler matriks oluşumu normal sürecine girer (17).

Her ne kadar arteriyel po_2 değeri ve kardiyak output gibi unsurlar, yara dokusunun oksijenlenmesinde etkili olsalar da, kritik faktörler yara çevresindeki lokal şartlardır. Bu nedenle nazal kanülle normobarik oksijen uygulanması ya da HBO tedavisi ile yüksek basınç altında oksijen uygulanması yara oksijenizasyonunun mutlaka artacağını göstermez. Kritik seviyedeki bir iskemi tablosu, yetersiz intravasküler sıvı düzeyi, difüzyon bariyerleri, sigara, soğuk ve anksiyete gibi lokal faktörler, doku oksijenizasyonunu ciddi seviyede sınırlandırabilmektedir.

Damar ağı bütünlüğü bozulmuş bir yaranın sistemik yoldan uygulanan oksijen desteğinden yoksun kalması muhtemeldir. TO tedavisi ile doğrudan yara yüzeyine oksijen sağlandığı için,

uygulanmış oksijenin bozulmuş damar ağı faktöründen ve yukarıda sözü edilen diğer lokal faktörlerden sistemik yoldan uygulanan oksijenin maruz kalacağı düzeyde etkilenmeyeceği düşünülmektedir. Topikal oksijen tedavisi, adının da çağrıştırdığı gibi, oksijenin lokal olarak yaralar üzerine uygulanması ilkesine dayanmaktadır. TO uygulaması farklı şekillerde gerçekleştirilebilmektedir. Bunların arasından belki de en eskisi yara çevresinin sızdırmaz kapalı bir ortam haline getirilerek, yara üzerine %100 oksijenin 1 atmosferik basıncın çok az üzerinde bir basınç altında uygulandığı yöntemdir (4). Bu sistemde oksijen doğrudan bir oksijen kaynağından sağlanmakta ve kontrolsüz basınç artışlarına karşı cihaz üzerinde tahliye vanası bulunmaktadır. Genellikle uygulanan tedavi günde bir kez 90 dakika ardışık 4 gün boyunca şeklindedir. Son zamanlarda geliştirilen diğer bir yöntem ise devamlı oksijen infüzyonu uygulanmasına dayanmaktadır (18). Bu sistemde elektrokimyasal bir oksijen konsantratörü, atmosferik havadaki oksijeni saflaştırarak bir kanül aracılığıyla yara yatağı bölgesine %98-%100 oranında devamlı oksijen sağlamaktadır. Haftanın 7 günü, günde 24 saat uygulanabilmektedir. Pansuman değişikliklerinde ara verilip tekrar uygulanabilmekte, bir uygulaması toplam 15 günlük tedavi imkânı sağlamaktadır. Cihazın boyutları avuç içine sığacak büyüklükte olduğundan hastalarda herhangi bir hareket kısıtlamasına yol açmamaktadır. Bunların dışında topikal oksijen emülsiyonu içeren çeşitli yara örtüleri de yine alternatif uygulama yöntemleri arasındadır (19). Topikal oksijen tedavisinin avantaj ve dezavantajları tablo 1’de sunulmuştur.

Tablo 1. Topikal oksijen tedavisinin avantaj ve dezavantajları

Avantaj	Düşük maliyet Evde tedavi imkânı Damar bütünlüğü bozulmuş olsa da doğrudan oksijen uygulama şansı HBO tedavisi ile ilişkili bazı komplikasyonlarının bulunmaması: Barotravma ile ilişkili komplikasyonlar Sistemik O ₂ toksisitesi ile ilişkili komplikasyonlar Kapalı alan fobisi
Dezavantaj	Ortam basıncının arteriyel sistolik basıncın üzerine çıkması halinde iskemi* Ortam basıncının arteriyel diastolik basıncın üzerine çıkması halinde vasküler konjesyon* Bazı formlarının eş zamanlı negatif basınç tedavisine olanak vermemesi

*Topikal oksijen sisteminde bu komplikasyonların izlenmemesi için, kontrolsüz basınç artışına karşı otomatik olarak devreye giren bir tahliye vanası bulunmaktadır.

Yara oksijenlenmesini etkileyen diğer önemli ve belirleyici faktörler arasında, oksijen kaynağı ile yara yüzeyi arasındaki difüzyon mesafesi yer almaktadır. Sistemik oksijen tedavisinde difüzyon mesafesi kapiller yatak ile yara yüzeyi arası olarak tarif edilirken topikal uygulamalarda bu mesafe oksijen kaynağı ile yara yüzeyi arasındadır. Bu nedenle yara yatağında bariyer görevi görebilecek ölü ve devitalize tüm dokuların uzaklaştırılması çok önemlidir. Bu müdahale ile TO tedavisi ile ilgili temel endişe kaynaklarından bir tanesi olan oksijenin yara yüzeyine yeterli düzeyde difüze olmasının önündeki ilk engel kaldırılmış olmaktadır. Oksijenin, diğer bazı gazlara kıyasla, hem kanda hem de dokulardaki difüzyon katsayısı düşük olsa da iki ortam arasında var olan belirgin gradient farkı nedeniyle yoğunluğunun yüksek olduğu ortamdaki düşük olduğu ortama doğru difüze olacağı düşünülmektedir. Konu ile ilgili son yıllarda somut kanıtların elde edildiği deneysel çalışmalar yürütülmüştür.

Domuzlar üzerinde gerçekleştirilen deneysel bir yara modelinde, Seldinger yöntemi kullanılarak yara merkezinin 2mm derinliğine kadar bir prob (OxyLite, Oxford Optronix, Oxford, İngiltere) yerleştirilerek TO' ın etkileri değerlendirilmiştir (20). Başlangıçta 5-7 mm Hg arası olan po_2 değerleri, TO uygulaması sonrası 40mmHg'nin üzerine çıktığı gözlenmiştir. Domuz sırtı üzerinde oluşturulan 2 grup yaradan, bir gruba TO uygulanmış diğer gruptaki yaralar ise oda havasına bırakılmıştır. TO 6 gün boyunca, günde 3 saat, 1 ATA ve %100 o_2 altında uygulanmıştır. Altı günün sonunda gerçekleştirilen istatistiksel kıyaslamada, TO tedavisi gören yaralarda, diğer gruptaki yaralara kıyasla, anlamlı derecede küçülme saptanmıştır. Ayrıca, immünohistokimyasal değerlendirmede TO tedavisi gören yaralarda daha yüksek VEGF protein ekspresyonu ve daha yoğun bir damar yoğunluğu tespit edilmiştir. Yara oluşturulduktan 22 gün sonra tekrarlanan po_2 ölçümlerinde, TO tedavisi gören yaralarda 42mmHg ölçülürken, oda havasında sekonder iyileşmeye bırakılan yaralarda 11mmHg' lık bir ölçüm kaydedilmiştir. Bu durum TO tedavisi ile tetiklenen anjiojenik yanıtın, tedavi kesildikten sonra da devam ettiğini ve kalıcı etkilerinin olduğunu göstermektedir.

Tavşanlar üzerinde gerçekleştirilen iskemik kulak modelinde (21), 7 mm çapında dairesel açık yaralar oluşturulmuş ve transdermal devamlı TO uygulamasının etkileri incelenmiştir (22). Transdermal devamlı TO uygulaması görmeyen kontrol kulağa kıyasla, bu tedaviyi gören kulaktaki yaraların histolojik değerlendirmelerinde 8. Günün sonunda belirgin düzeyde daha fazla epitelizasyon gözlenmiştir. Araştırmacılar bu gözlemi teyit etmek amacıyla aynı çalışmada keratinosit aktivasyonuna da bakmışlar ve bu amaçla PCR'da AP-1 (Aktivatör protein-1) düzeylerini ölçmüşlerdir (23). Birçok çalışmada keratinosit transkripsiyon belirteci

olarak kullanılan bu nükleer bağlanma proteininin ekspresyonu, oksijen tedavisi gören tavşanlarda kontrol grubu tavşanlara kıyasla, histolojik bulguları destekler nitelikte belirgin derecede daha yüksek bulunmuştur.

Benzeri bir diğer çalışmada, domuz sırtında geliştirilen ikinci derece yanık yarası modelinde, oksijenden zengin (2mL O₂/ mL) perfluorokarbon emulsiyonu, oksijen içermeyen perfluorokarbon yara örtüsü ile yara iyileşmesindeki etkileri açısından kıyaslanmıştır. Randomize bir şekilde tedavi gören domuzlarda, TO tedavisi gören gruptaki yara epitelizasyonunda, diğer gruba kıyasla, anlamlı düzeyde artış izlenmiştir (19).

İnsanlar üzerinde gerçekleştirilen çalışmalar da deneysel araştırmalardan elde edilen sonuçları destekler nitelikte bulunmuştur. TO tedavisi gören bir hasta grubu üzerinde gerçekleştirilen bir çalışmada hastaların yaralarında anlamlı düzeyde iyileşme kat edilmiş, yara kenarlarında elde edilen biyopsi örneklerinde belirgin ve kümülatif bir VEGF ekspresyonu izlenmiştir (24). TO uygulamasının randomizasyon olmaksızın kontrollü olarak değerlendirildiği, diyabetik ayak ülseri bulunan 28 hastalık bir seride, TO tedavisi gören gruptaki hastalarda, yalnızca geleneksel yara bakım yöntemleri ile takip edilen hastalara kıyasla yara iyileşme parametreleri belirgin düzeyde daha iyi bulunmuştur. Buna göre TO tedavisi alan ve iyileşme gösteren 17 hastanın 14'ü (%82.4) ortalama 56 günde iyileşirken, kontrol grubunda iyileşme gösteren 11 hastanın 5'inde (%45.5) bu süre 93 gün olarak bulunmuştur (25). Kontrollü çalışmaların dışında diğer bazı olgu serilerinde de topikal oksijenin etkinliği gösterilmiştir (26-29). TO tedavisinin diyabetik ayak ülseri bulunan 28 hastada randomize kontrollü olarak değerlendirildiği diğer bir çalışmada ise belirgin bir etkinliği bulunamamıştır (30).

Sonuç olarak, topikal oksijen tedavisi ile ilgili deneysel çalışmalarda, topikal oksijenin yara yüzeyine ideal dozlarda difüze olabildiği ve bu sayede iyileşme parametreleri üzerinde olumlu etkiler gösterdiği ortaya konmuştur. Ancak klinik çalışmalar muhtemelen metodolojik yetersizlikler nedeniyle aynı düzeyde tatmin edici sonuçlara yol açmamıştır. Gelecekte, daha geniş hasta serileri üzerinde, ideal bir metodolojik kurgu ile gerçekleştirilecek çalışmalar topikal oksijenin klinik uygulamasının etkilerini daha net bir şekilde ortaya koyacaktır.

Kaynaklar:

1. Fisher BH. Topical hyperbaric oxygen treatment of pressure sores and skin ulcers. Lancet. 1969;2(7617):405–409.

2. Davies KJ, Quintanilha AT, Brooks GA, Packer L. Free radicals and tissue damage produced by exercise. *BiochemBiophys Res Commun* 1982;107:1198–205.
3. Piantadosi CA. Topical oxygen is not hyperbaric oxygen (HBO₂). *Undersea Hyperb Med.* 2003 Winter;30(4):267-9.
4. Sen CK, Khanna S, Gordillo G, Bagchi D, Bagchi M, Roy S. Oxygen, oxidants, and antioxidants in wound healing: an emerging paradigm. *Ann N Y Acad Sci.* 2002;957:239-49.
5. Fraticelli A, Serrano CV Jr, Bochner BS, Capogrossi MC, Zweier JL. Hydrogen peroxide and superoxide modulate leukocyte adhesion molecule expression and leukocyte endothelial adhesion. *Biochi Biophys Acta* 1996;1310:251–9.
6. Junn E, Lee KN, Ju HR, Han SH, Im JY, Kang HS, Lee TH, Bae YS, Ha KS, Lee ZW, Rhee SG, Choi I. Requirement of hydrogen peroxide generation in TGF-beta 1 signal transduction in human lung fibroblast cells: involvement of hydrogen peroxide and Ca²⁺ in TGF-beta 1-induced IL-6 expression. *J Immunol* 2000;165:2190–7.
7. Wenk J, Brenneisen P, Wlaschek M, Poswig A, Briviba K, Oberley TD, Scharffetter-Kochanek K. Stable overexpression of manganese superoxide dismutase in mitochondria identifies hydrogen peroxide as a major oxidant in the AP-1-mediated induction of matrix-degrading metalloproteinase-1. *J Biol Chem* 1999;274:25869–76.
8. Yoon SO, Park SJ, Yoon SY, Yun CH, Chung AS. Sustained production of H₂O₂ activates pro-matrix metalloproteinase-2 through receptor tyrosine kinases/phosphatidylinositol 3-kinase/NF-kappa B pathway. *J Biol Chem* 2002;277:30271–82.
9. Goldkorn T, Balaban N, Matsukuma K, Chea V, Gould R, Last J, Chan C, Chavez C. EGF-Receptor phosphorylation and signaling are targeted by H₂O₂ redox stress. *Am J Respir Cell Mol Biol* 1998;19: 786–98.
10. Cho M, Hunt TK, Hussain MZ. Hydrogen peroxide stimulates macrophage vascular endothelial growth factor release. *Am J Physiol Heart Circ Physiol* 2001;280:H2357–63.
11. Nissen NN, Polverini PJ, Koch AE, Volin MV, Gamelli RL, DiPietro LA. Vascular endothelial growth factor mediates angiogenic activity during the proliferative phase of wound healing. *Am J Pathol* 1998; 152:1445–52.
12. Prockop D, Kivirikko K, Tuderman L, Guzman N. The biosynthesis of collagen and its disorders (part 1). *New Engl J Med.* 1979;301:13-23.

13. Prockop D, Kivirikko K, Tuderman L, Guzman N. The biosynthesis of collagen and its disorder (part 2). *New Engl J Med.* 1979;301:77-85.
14. Nath KA, Grande J, Croatt A, Haugen J, Kim Y, Rosenberg ME. Redox regulation of renal DNA synthesis, transforming growth factor-beta1 and collagen gene expression. *Kidney Intl* 1998;53:367–81.
15. Roy S, Khanna S, Bickerstaff A, Subramanian SV, Atalay M, Bierl M, Pendyala S, Levy D, Sharma N, Venojarvi M, Strauch AR, Orosz CG, Sen CK. Oxygen sensing by primary cardiac fibroblasts. a key role of p21Waf1/Cip1/Sdi1. *Circulation Res* 2003;92:264–71.
16. KHODR, B. & Z. KHALIL. Modulation of inflammation by reactive oxygen species: implications for aging and tissue repair. *Free Radical Biol. Med.* 2001; **30**: 1–8.
17. Gordillo GM, Sen CK. Revisiting the essential role of oxygen in wound healing. *Am J Surg.* 2003 Sep;186(3):259-63.
18. Lowell D., Johnson F., Lyons MC. Transdermal Continuous Oxygen Therapy as an Adjunct for Treatment of Recalcitrant and Painful Wounds. *The Foot and Ankle Online Journal* 2009; 2 (9): 4
19. Fries RB, Wallace WA, Roy S, et al. Dermal excisional wound healing in pigs following treatment with topically applied pure oxygen. *Mutat Res.* 2005;579:172-181.
20. Ahn ST, Mustoe TA. Effects of ischemia on ulcer wound healing: a new model in the rabbit ear. *Ann Plast Surg.* 1990;24:17-23.
21. Said HK, Hijjawi J, Roy N, Mogford J, Mustoe T. Transdermal sustained-delivery oxygen improves epithelial healing in a rabbit ear wound model. *Arch Surg.* 2005 Oct;140(10):998-1004.
22. Rayner TE, Yates S. Transcription factor activation in response to cutaneous injury: role of AP-1 in reepithelialization. *Wound Repair Regen.* 2002;10:5-15.
23. Davis SC, Cazzaniga AL, Ricotti C, et al. Topical oxygen emulsion: a novel wound therapy. *Arch Dermatol.* 2007;143:1252-1256.
24. Gordillo GM, Roy S, Khanna S, et al. Topical oxygen therapy induces vascular endothelial growth factor expression and improves closure of clinically presented chronic wounds. *Clin Exp Pharmacol Physiol.* 2008;35:957-964.
25. Blackman E, Moore C, Hyatt J, Railton R, Frye C. Topical wound oxygen therapy in the treatment of severe diabetic foot ulcers: a prospective controlled study. *Ostomy Wound Manage.* 2010 Jun;56(6):24-31.

26. Fischer BH. Treatment of ulcers on the legs with hyperbaric oxygen. The Journal of Dermatologic Surgery 1975; 1:55-8.
27. Diamond E, Forst MB, Hyman SA et al. The effect of hyperbaric oxygen on lower extremity ulcerations. J American Podiatry Assoc 1982; 72: 180-5.
28. Heng MCY, Pilgrim JP, Beck FWJ. A simplified hyperbaric oxygen technique for leg ulcers. Arch Dermatol 1984; 120: 640-5.
29. Heng MCY, Harker J, Bardakjlan VB et al. Enhanced healing and cost effectiveness of low pressure oxygen therapy in healing necrotic wounds: a feasibility study of technology transfer Ostomy Wound Management 2000; 46: 52-62.
30. Leslie CA, Sapico FL, Ginunas VJ, Adkins RH. Randomized controlled trial of topical hyperbaric oxygen for treatment of diabetic foot ulcers. Diabetes Care. 1988 Feb;11(2):111-5.

YARA İYİLEŞMESİNDE TOPIKAL OKSİJENİN YERİ: YOKTUR

Ashıcan Çakkalkurt

Ankara Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi,
Sualtı Hekimliği ve Hiperbarik Tıp Kliniği, Ankara

Yara kelimesi internal ya da eksternal kaynaklı patolojik bir olay nedeniyle doku ya da organın anatomik bütünlüğünün ve fonksiyonunun bozulması şeklinde tarif edilmektedir; yara iyileşmesi ise yaralanmadan sonra doku ya da organın bütünlüğünün restorasyonu anlamına gelmektedir¹.

Yara iyileşmesi birbirinden kesin sınırlarla ayrılması güç olan ve birbirinin takip eden fazlardan oluşmaktadır; bu fazlar inflamasyon, proliferasyon, olgunlaşma ve yeniden şekillenme fazları olarak tanımlanmaktadır². Yaraların büyük bölümü uygun tedavi ile kısa süre içinde iyileşirken, bazı yaralarda yetersiz kan akımı, yetersiz venöz drenaj, enfeksiyon odağı varlığı gibi lokal faktörler veya ileri yaş, beslenme bozukluğu, immün bozukluklar gibi sistemik faktörler nedeniyle iyileşme süresi uzamaktadır. İyileşme süresi beklenenden ve genel olarak 8 haftadan uzun süren yaralar kronik yara olarak tanımlanmaktadır. Kronik yara tedavisinde amaç semptomları ortadan kaldırmak, komplikasyonları önlemek ve yara iyileşmesini olabildiğince sağlamaktır³.

Debridman, enfeksiyon etkenleri ile mücadele, antiödem ve antiiskemik tedavi yanında yara bakımı kronik yara tedavisinin temel bileşenleridir. Kronik yaralarda yara ve çevresindeki hipoksiyi ortadan kaldırmak, enfeksiyon ile mücadelede yardımcı olmak ve yara iyileşme sürecini optimal düzeye çekmek amacıyla hiperbarik oksijen tedavisi (HBOT) de uygulanmaktadır.

Yara iyileşmesi birçok sistemin bir arada çalıştığı, iç içe geçmiş çok aşamalı bir süreçtir. Bu süreç içerisindeki bazı aşamalar ise oksijen bağımlıdır. Yara bölgesi, başta fibroblast ve makrofajlar olmak üzere, birçok hücre ve büyüme faktörünü barındıran, hipoksik, asidotik ve ödemli bir ortamdır⁴. Yara bölgesindeki düşük oksijen basıncı, erken dönemde; büyüme faktörleri, sitokin sentezi ve salınımını, gen aktivasyonunu, angiogenezi ve rejenerasyonu uyarır⁵. Oluşan yeni vasküler yapının olgunlaşabilmesi için doku oksijen basıncının normal olması gereklidir⁶. Fibroblast ve endotel hücreleri en iyi replikasyonu, parsiyel oksijen basıncı 30-80 mmHg arasındayken gösterir, maksimum kollajen sentezi ise 20-60 mmHg parsiyel oksijen basıncında olmaktadır⁷. Kollajen sentezinin ana basamağı olan prolin hidroksilasyonu

ve çapraz bağ oluşumunu sağlayan lizil oksijenaz enziminin hızı, oksijen konsantrasyonu ile korelasyon göstermektedir. Epitelizasyon ise oksijen basıncına bağımlıdır ve vaskülarizasyonun yeterli olması gerekmektedir.

HBOT yara dokusunda hipoksiyi giderir, yara bölgesine substrat desteği sağlar, fibroblast proliferasyonunu ve diferansiyasyonunu uyarır, kollajen sentezini artırır ve stabilizasyonuna yardımcı olur, anjiogenezisi hızlandırır, granülasyon dokusunun oluşumunu, epitelizasyonu ve yara gerimini artırır, kapiller permeabilityi düzenleyerek ödemi azaltır, antimikrobiyal etkiyi artırır, iskemi reperfüzyon hasarını azaltır⁸.

HBOT bu etkileri nedeniyle, özellikle vasküler nedenli iyileşmenin sorun olduğu periferik arteriyel hastalıklar ve diyabetik ayak yaralarında, radyasyon hasarlarında, greft ve flep sağ kalımını arttırmada yaygın kullanım alanı bulmaktadır.

HBOT basınç odasına alınan hastaya normal atmosfer basıncından daha yüksek basınçlarda aralıklı olarak %100 oksijen solutulması esasına dayanır. HBOT'nin kullanımı yara ve çevresindeki hipoksiyi gidermeye, enfeksiyon ile mücadelede yardımcı olmaya ve yara iyileşme prosesinin optimal düzeye çekmeye yöneliktir. Bir yaranın kronikleşerek iyileşmeyen yara haline gelmesinden perfüzyonun bozulması ile buna bağlı doku hipoksisi ve bu durumun kolaylaştırdığı yara enfeksiyonu etyolojiden bağımsız olarak iki önemli faktördür⁹.

HBOT'nin etkisi iki temel mekanizma üzerinden olmaktadır. Bunlar doğrudan basıncın mekanik etkisi ve parsiyel oksijen basıncında artış ile ortaya çıkan etkilerdir¹⁰.

HBOT yüksek parsiyel oksijen basıncı sağlayarak plazmada çözünen oksijen miktarını artırmaktadır. Hemoglobin normal şartlar altında oksijen ile %97 oranında satüre durumdadır. Bu nedenle normobarik ortamda oksijen solunması ile hemoglobinin oksijen ile en fazla %100 satüre olur, plazmada çözünen oksijen miktarında hafif bir artış gözlenir. Örneğin 2,8 ATA' da oksijen solunması ile parsiyel oksijen basıncı 10-13 kat artmaktadır bu da yaklaşık 100 ml plazma ile 6 ml oksijen taşınmasını sağlar. CO zehirlenmesi gibi hemoglobinin oksijen taşıyamadığı durumlarda HBOT'nin bu etkisinden yararlanılır¹⁰.

Plazmada yüksek oranda çözünen oksijenin, hastaların fizyolojik ve patofizyolojik durumlarına bağlı olarak, çeşitli organ, doku ve biyokimyasal reaksiyonlar üzerinde sayısız etkisi vardır. Gazlı gangrende alfa toksin üretiminin baskılanması, lökositlerin antimikrobiyal etkinliğinde artış, kapiller duvarlarda lökosit adezyonunda azalma, hipoksik olmayan bölgelerdeki damarlarda vazokonstriksiyon, kapiller proliferasyonda artış, fibroblast çoğalması ve kollajen üretiminin uyarılması, süperoksit dismutaz stimülasyonu, adenosin

trifosfat (ATP) üretiminin sağlanmasıyla doku ödeminde gerileme, CO zehirlenmesinde lipid peroksidasyonunun engellenmesi, osteoklastik aktivite artışı, oküler lenste esnekliğin azalması, sürfaktan sentezinde azalma bunlardan bazılarıdır¹⁰.

Plazmada çözünen oksijen miktarında artış, hemoglobinden bağımsız olarak doku ve hücrelere oksijen taşınması sağlamaktadır. Bu artış, oksijenin daha uzak mesafelere difüzyon ile ulaşmasını kolaylaştırır. Dolayısıyla HBOT periferik iskemilerde olduğu gibi doku oksijenlenmesinin bozulduğu durumlarda veya CO intoksikasyonu, derin anemide olduğu gibi, hemoglobin ile oksijen taşınmadığı durumlarda tedavi edici ajan olarak kullanılmaktadır¹¹.

Dokuda oksijen konsantrasyonu arttığında mikroorganizmaların metabolik fonksiyonlarını yerine getirmesi ve çoğalması zorlaşır. HBOT ve hiperoksi, antioksidan sistemleri yetersiz olan anaerobik mikroorganizmalarda, oksijen radikalleri ile DNA, RNA hasarına ve protein fonksiyonlarında bozukluğa yol açarak bakteriyostatik veya bakterisidal etki göstermektedir. Ancak deneysel çalışmalarda 1,5 ATA ve altında HBOT, aerobik mikroorganizmalarda çoğalmayı artırmaktadır¹¹. Bu nedenle terapötik dozun belirlenmesi önem taşır.

ECHM tarafından 2004 yılında belirlenen HBOT endikasyonları ise 3 sınıfta toplanmıştır. Bunlar Tip 1 (HBOT kuvvetle önerilen), Tip 2 (HBOT önerilen) ve Tip 3 (opsiyonel) olmak üzere ayrılmıştır. HBOT uygulanan durumlar ile ilgili çalışmalar incelenmiş ve kanıt düzeyine göre A ile F arasında derecelendirilmiştir. Kanıt seviyesi A, birbiriyle uyumlu en az iki tane tarafsız, geniş, randomize, çift kör çalışmayı tanımlamaktadır. Kanıt seviyesi F ise var olan kanıtlarla HBOT kullanılmaması gereken durumlardır¹².

Mandibula osteoradyonekrozu ve diyabetik ayak lezyonları için kanıt seviyesi B, anaerobik ve mikst bakteriyel anaerobik enfeksiyonlar, riskli deri grefti, diğer kemiklerin osteoradyonekrozu, radyasyona bağlı yumuşak doku lezyonları, iskemik ülser, refrakter kronik osteomyelit ve inflamatuvar sürece sekonder iyileşmeyen yaralar için ise kanıt seviyesi C'dir.

Yara iyileşmesinin geciktiği durumlar ülkemizde Sağlık Bakanlığı tarafından kabul edilen HBOT endikasyonları arasında yer almaktadır.

Kronik yara iyileşmesinde topikal oksijen uygulamasına ilişkin ise çok az sayıda literatür bulunmaktadır. Topikal oksijenin fizyolojik özellikleri tartışıldığında genellikle sistemik hiperbarik oksijen tedavisi ile ilgili çalışmalar referans gösterilmekle birlikte, topikal oksijen uygulamasının etki mekanizması henüz aydınlatılmamıştır. Aksine, topikal oksijenin uzun süreli uygulamaları ile hücrel toksisiteler bildirilmiştir.

Yara iyileşmesinde kollojen üretimi ve fibroblast proliferasyonu önemli mekanizmalar olarak bildirilmekte ve her ikisinin de hiperbarik oksijen tedavisi ile arttığı bilinmektedir. Paradoksik şekilde, topikal oksijen uygulaması ile kollojen üretiminin ve fibroblast proliferasyonunun inhibe olduğu gösterilmiştir ve bu etki yayınlanan çalışmalarda topikal oksijenin yararlı etkisi olarak sunulmaktadır. Yara iyileşmesinde önemli bir faktör olan anjiyogenez ise hipoksi ile tetiklenmektedir; topikal oksijen uygulaması ile yara yüzeyinde varsayılan oksijen artışının ise anjiyogenezi baskılaması beklenir.

Oksijenin topikal uygulamasına ilişkin literatürler az sayıda olgu serileri ve kontrollü fakat randomize olmayan çalışmalar şeklindedir. Çalışmalar spesifik ülser tiplerine ilişkin olmayıp, genel olarak kronik yaraya odaklandığından etki mekanizmaları ile ilgili yeterli veri bulunmamaktadır.

Topikal oksijen uygulamasını destekleyen araştırmacılar yeterli miktarda oksijenin yaraya diffüze olduğunu belirtmektedir fakat oksijenin topikal uygulaması ile yeterli difüzyona ilişkin bir veri herhangi bir çalışmada henüz yayınlanmamıştır.

Topikal oksijen konusunda yayınlanmış tek gerçek randomize çalışmada çalışma grubuna randomize edilen diyabetik ayak ülserli hastalarda standart tedavi grubu ile karşılaştırıldığında iyileşmede gecikme gözlenmiştir¹³.

Kronik yara tedavisinde topikal oksijen uygulamasına ilişkin yeterli kanıt mevcut olmayıp, oksijenin fiziksel özellikleri, difüzyon mesafesinin kısalığı ve lokal oksijen uygulamasının sistemik uygulama ile karşılaştırıldığında yara iyileşmesi için gerekli olan etki mekanizmalarına sahip olmaması nedeniyle, elimizde mevcut bulunan verilerle topikal oksijen uygulamasının kronik yara tedavisinde etkin olabileceğine ilişkin bir öngöründe bulunabilmemiz mümkün görünmemektedir.

Kaynaklar

1. Lazarus GS, Cooper DM, Knighton DR, et al. Definitions and guidelines for assessment of wounds and evaluations of healing. *Arch dermatol* 1994; 130:489-493.
2. Topalan M. Yara İyileşmesi. In: Topalan M, Aktaş Ş (eds) Güncel Yönleriyle Kronik Yara. Aygöl Ofset, 2010, Ankara. s: 1-18.
3. Toklu AS. Kronik Yarada Ölçme ve Değerlendirme. In: Topalan M, Aktaş Ş (eds) Güncel Yönleriyle Kronik Yara. Aygöl Ofset, 2010, Ankara. s: 27-31.
4. Silver IA. The measurement of oxygen tension in healing tissue. *Progr Resp Res.* 1969; 3:124-135.

5. Knighton DR, Silver IA, Hunt TK. Regulation of wound-healing angiogenesis: effect of oxygen gradients and inspired oxygen concentration. *Surgery*. 1981; 90:262-270.
6. Tandra AA, Mustoe TA. Oxygen in wound healing – more than a nutrient. *World J. Surg.* 2004; 28, 294-300.
7. Niinikoski J, Hunt TK, Dunphy JE. Oxygen supply in healing tissue. *Am J Surg*. 1972; 123:247-252.
8. Niinikoski J. Physiologic Effects of Hyperbaric Oxygen on Wound Healing Processes. In: Mathieu D (ed). *Handbook on Hyperbaric Medicine*, Netherlands, Springer, 2006; 135-146.
9. Çimşit M. Diyabetik Ayak Sağaltımında Hiperbarik Oksijen Tedavisi. In: Topalan M, Aktaş Ş (eds) *Güncel Yönleriyle Kronik Yara*. Aygöl Ofset, 2010, Ankara. s: 85-89.
10. Knighton DR, Silver IA, Hunt TK. Regulation of wound-healing angiogenesis: effect of oxygen gradients and inspired oxygen concentration. *Surgery*. 1981; 90:262-270.
11. Çimşit M. Hiperbarik Oksijenin Etki Mekanizması. In: Çimşit M (ed). *Hiperbarik Tıp 1*. Basım. Ankara, Eflatun Yayınevi, 2009; 23-34.
12. The 7th European Consensus Conference on Hyperbaric Medicine. In Mathieu D. (ed). *Conference Report ECHM*, Lille, 3th-4th Dec 2004.
13. Leslie CA, Sapico FL, Ginunas VJ et al. Randomized controlled trial of topical hyperbaric oxygen for treatment of diabetic foot ulcers. *Diabetes Care* 1988; 11: 111-5.
14. 11: 111-5.

HİPERBARİK TIP ALANINDA 2012 YILINDA YAPILAN ÇALIŞMALARIN ANALİZİ

Savaş İlgezdi

Sualtı Hekimi ve Hiperbarik Tıp Uzmanı

Giriş

Hiperbarik oksijen tedavisinin modern anlamda tıpta kullanımı 1960lı yıllarda başlamıştır. Bu zaman içinde 13.000 üzerinde literatür yayınlanmıştır. Sualtı hekimliği ile ilgili yayınlar çok daha eski zamanlara uzanmaktadır. Günümüzde literatürün çoğunluğunu hiperbarik oksijen tedavisi üzerine yapılan çalışmalar oluşturmaktadır.

Yöntem

Bu çalışmada “hyperbaric oxygen” anahtar sözlüğü kullanılarak 2012 yılı içinde yayınlar bilimsel makaleler internet ortamında taranmıştır. Literatür taraması amacı ile Google Scholar, Pubmed ve Science Direct bilimsel tarama motorları kullanılmıştır. Google Scholar sitesine ücretsiz olarak abone olunmakta ve haftalık periyotlarda takip edilen konularla ilgili yayınlar mail adresinize ulaştırılmaktadır.

Bulgular

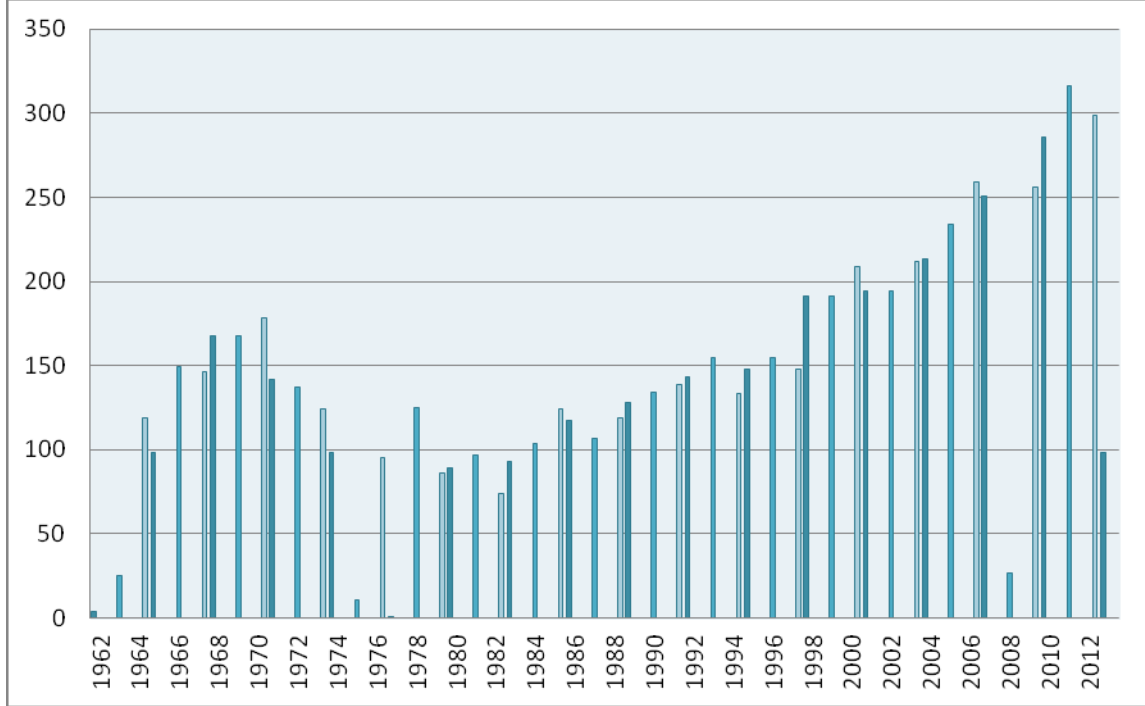
Tablo 1. 1962 yılında yayımlanan hyperbaric oxygen konulu makeleler (Pub Med den)

<i>Hyperbaric oxygenation in vaskuler collapse</i> ATTAR S, ESMOND WG, COWLEY RA. <i>J Thorac Cardiovasc Surg.</i> 1962 Dec;44:759-70 <i>The use of hyperbaric oxygen following cardiac arrest</i> KOCH A, VERMEULEN-CRANCH DM. <i>Br J Anaesth.</i> 1962 Oct;34:738-40 <i>Effect of hyperbaric oxygenation on Noble Collip Drum shock in the rat</i> MOULTON GA, ESMOND WG, MICHAELIS M. <i>Bull Sch Med Univ Md.</i> 1962 Jul;47:42-4 <i>Hyperbaric oxygenatin in experimental hemoragic shock: experimental chamber disign and operation</i> ESMOND WG, ATTAR S, COWLEY RA. <i>Trans Am Soc Artif Intern Organs.</i> 1962;8:384-93.

Science Direct hyperbaric oxygen sözcüğü ile tarama sonucunda toplam 13535, 2012 yılı itibariyle 861 sonuç elde edilmektedir. Pub Med ile toplam 7952, 2012 yılı itibariyle 299 tarama sonucuna ulaşılmıştır. Google Scholar ile toplam 61300, 2012 yılı itibariyle 3530 sonuç elde edilmektedir. Taramalar da elde edilen sonuçlar arasında tarama motorlarına bağlı

olarak büyük farklılıklar oluşmaktadır. Pub Med sadece tıp alanında tarama yapmaktadır. Literatürde ilk yayınlar 1962 yılına aittir. (1-4)

Şekil 1. 1962 den günümüze yıllara göre hiperbarik oksijen içerikli literatür sayısı (PubMed den)



Lee CH ve ark 2000- 2012 yılları arasında yapılan HBO konulu yayınları tarayarak en çok sitasyon alan yayınları taramışlardır. Bir anlamda en çok ilgilenilen konular ve en çok sitasyon alan yazarlar ve merkezler literatürle birlikte ortaya çıkmaktadır. Yayınlar yıl, yazar, ulus, dergi, çalışma alanı, çalışma sitili analiz edilmiştir. Toplamda 2362 makale taranmıştır. Son 10 yılda doğrusal olarak yayınların arttığı gözlenmektedir. Sitasyon alan makalelerin yarıdan fazlası (%52) ABD dendir. Yayınların yarısını; İnme (Stroke) 20, radiation injury 11, karbonmonoksit zehirlenmesi 10, yara iyileşmesi 9 oluşturmaktadır. Sonuç olarak son 10 yılda HBOT giderek artan ilgiyle çalışılmaktadır. Araştırmalar inme, radyasyon hasarı, CO zehirlenmesi ve yara iyileşmesi konularında yoğunlaşmaktadır. (5)

Degener ve ark prostat kanseri sonrası hemorajik radyojenik sistitin tedavisinde HBO başlıklı yazılarında 10 hastalık bir seri yayınladılar. Postradyasyon hemorajik sistiti radyasyon tedavisinin uzun dönemli komplikasyonu olarak yaklaşık % 3-6 oranında oluşmaktadır. HBO tedavisi geleneksel tedavilere yanıtız vakalarda etkili olduğu gösterilmiştir. Bu çalışmada prostat kanseri nedeniyle radyasyona maruz kalan vakalarda gelişen hemorajik sistit nedeniyle

HBO uygulanması deneyimi sunulmaktadır. Bütün hastalar 2006-2012 arasında HBO tedavisi görmüşlerdir. HBO tedavisi 130 dakika/gün olarak uygulanmıştır. Tedavi öncesinde demografik bilgiler, hematurinin ciddiyeti ve başlangıç zamanı ve ne zamandır olduğu kaydedildi. Hastaların yaş ortalaması 76 ydı. 60-68 Gy radyasyona maruz kalmışlardır. Ortalama 30 seans HBO tedavisi görmüşlerdir. Hastalar ortalama olarak ilk hematuriden ortalama 11 ay sonra HBO tedavisine alınmışlardır. 35 aylık takipte hastaların %80 oranında tamamen düzeldikleri (hematurinin düzeldiği) fayda görmüşlerdir. Bir hasta ağrılı, bir hastada yeni hematüri atağı olduğu, bir hastada sistektomi gerekliliği ortaya çıkmıştır. HBO tedavisi hemorajik sistit olgularında güvenilir, etkin ve faydalıdır. (6)

Tayyar SC ve ark 32 rat üzerine yaptıkları deneysel çalışmada nikotine maruz kalan ratlarda yanık yarasının iyileşmesine HBO ve nikotinin etkilerini araştırmışlardır. Her biri sekizerli 4 grup oluşturulmuştur. 1. Grup nikotinsiz ratlar 2. Grup nikotinsiz, HBO verilen ratlar, 3. Grup nikotinlenmiş ratlar, 4. Grup nikotinlenmiş ve HBO uygulanmış ratlardan oluşmuştur. 28 gün standart derinlikte üçüncü derece yanık oluşturulmuştur. HBO tedavisi günde bir kez 7 gün boyunca uygulanmıştır. Tüm ratlar yanık oluşturulmasını takiben 7. gün öldürülmüştür. En küçük nekrotik alan 2. Grupta gözlenmiştir. En geniş nekrotik alan ve en büyük bakteriyel çoğalma 3. Grupta gözlenmiştir. (7)

Demirtaş A ve ark 32 rat kuyruğunda soyulma (degloving) tarzı yaralanma oluşturularak HBO ve nikotinin yara iyileşmesi üzerine etkisini araştırmışlardır. Her biri sekizerli 4 homojen grup oluşturulmuştur. Grup 1 (Nikotin), Grup 2 (HBO), Grup 3 (Nicotine+ HBO), Grup 4 (kontrol) . Grup 1 ülserin histopatolojik evresi ciddi derecede kötü ve istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur. HBO tedavisi yara iyileşmesi üzerine olumlu etki yaparken nikotinin olumsuz etki yaptığı belirtilmiştir. (8)

Selçuk CT nikotinize ratlarda deri flebin surviyini çalışmışlardır. Grup 1 kontrol, grup 2 HBO uygulananlar, grup 3 nikonnize edilen ratlar, grup 4 nikotin + HBO uygulananlar olmak üzere 32 rat 4 gruba ayrılmıştır. Nikotine maruziyet 28 günde tamamlanmıştır. Tüm ratlara bu süre sonunda deri flebi uygulanmıştır. HBO tedavisi 7 gün günde tek seans olarak uygulanmıştır. HBO gruplarında flep surviy oranları neovaskularizasyon, granülasyon oluşumu HBO uygulanmayanlara göre yüksek bulunmuştur. Bu oranlar en yüksk grup 2 de, en düşük grup 3 de bulunmuştur. Bu çalışma HBO nin flep sağkalımına pozitif etkisi olduğunu göstermektedir. (9)

Kuran FD ve ark erken dönem Aşil tendon rüptürünün iyileşmesinde HBO tedavisini araştırmışlardır. 56 rat randomize olarak iki gruba bölünmüştür. Aşil tendon rüptürü

oluşturulmasını takiben 14 rata HBO tedavisi uygulanmıştır. Denekler HBO grubunda kontrol grubuna göre fibrosis anlamlı derecede yüksek bulunmuştur. Steroid uygulanan olgularda inflamasyon miktarı ve vaskularizasyon steroid uygulanmayanlara göre yüksek bulunmuştur. Yazarlar Aşil tendon onarımında HBO tedavisinin pozitif histolojik ve biyokimyasal etkilere yol açtığını bildirmişlerdir. (10)

Mutluoğlu M ve ark 33 yaşında doğum sonrası kalça ağrısı ile başlayan kalça osteoporozunu HBO ile tedavi ettiklerini bildirmişlerdir. MR ile femur başında T2-ağırlıklı görüntülerde sinyal yoğunluğunda artma ve kemik iliği ödemi saptanmıştır. 30 seans 2.4 ATA da HBO tedavisi uygulanmıştır. Kontrollerde tam bir düzelme klinik olarak ve MR görüntülerinde gösterilmiştir. (11)

Kürklü ve ark 20 yeni Zelanda beyaz tavşanını randomize olarak iki eşit gruba ayırmışlardır. Sirküler eksternal fiksator (Ilizarov) tüm tavşanların sağ tibiasına uygulanmıştır. 5 mm rezeksiyon sonrasında 6 ay beklenerek tavşanların tibialarında psödoartroz oluşturulmuştur. Deney grubuna 2 saatlik seanslar halinde 20 gün 2.5 ATA da HBO tedavisi uygulanmıştır. Kontrol grubuna ayrıca bir işlem yapılmamıştır. Osteoblastik aktivite kemik sintigrafisi ile 30 ve 90 günlerde ölçülmeye çalışılmıştır. 30 gün sonunda sintigrafik olarak fark bulunmamış ancak 90. Gün deney grubu anlamlı derecede radyolojik skorlaması yüksek bulunmuştur. (12)

Mutlu I ve ark HBO tedavisinin yeni kemik oluşumuna etkisini araştırmışlardır. Bu amaçla 24 tavşan kullanmışlardır. Her biri 12 tavşandan oluşan 2 grup oluşturmuşlardır. Vertikal distraksiyonla osteogenesis uygulanmıştır. Her bir grup 30 ve 60 günlük periyotlar olmak üzere iki alt gruba bölünmüştür. Histopatolojik ve radyolojik yoğunluk incelenmiştir. Histopatolojik olarak deney grubunda callus oluşumu artmış, yeni kemik daha fazla mineralize olmuştur. Radyografik yoğunluk analizinde deney alt grupları arasında fark bulunmamıştır. HBO tedavisi kemik kalitesi ve miktarının artmasında faydalı olabileceği gösterilmiştir. (13)

Zhang ve ark HBO tedavisi sırasında sık karşılaşılan bir sorun olan kulak barotravmasında intravenöz kanül kullanarak yeni bir teknik önermektedirler. Bir adet 24-gauge IC canul timpanositomi tub yerleştirilerek orta kulak ventilasyonu sağlamaya yeterli olduğunu belirtmektedirler. 156 hastanın 271 kulağına bu teknikle uygulama yapılmıştır. 191 tub HBO tedavisi sırasında kulak ağrısı nedeniyle yerleştirilmiştir. 58 tub hava yolcululuğunda barotravmadan korunmak amacıyla, 22 tub uçuş sonrası kulak barotravması nedeniyle yerleştirilmiştir. Hastaların tamamının semptomları tub yerleştirilmesiyle

düzelmiştir. Ortalama 6 hafta(-9 hafta) tubu taşımışlardır. Bu teknik kulak barotravması yönetiminde %99 etkinlik göstermiştir. Takipte hastaların %88 inden tubler kendiliğinden çıkmaktadır. Geriye kalan %12 olguda da tub anestesi gerektirmeksizin kolayca ve güvenle çıkarılmaktadır. %99.6 olguda timpanik membran kendiliğinden düzelmektedir. Güvenilir etkin, düşük komplikasyon riskli, maliyetsiz oluşu bu tekniğin avantajlarıdır. (14)

Moen I, Stuhr LE hiperbarik oksijen tedavisi ve kanser konulu bir literatür yayınlamışlardır. Son yıllarda bu konuda çok fazla tartışma olması sebebiyle konunun önemine istinaden bu literatürün okunmasında fayda bulunmaktadır. Hipoksi solid tumorlerin yayılmasında angiogenesi uyarak önemli bir yer tutmaktadır. Son yıllarda çalışmalar HBO tedavisinin kanseri ilerletip ilerletmediği konusunda odaklanmaktadır. Yara iyileşmesinde olduğu gibi oksijen kanserli dokunun gelişmesine yardımcı olacağına inanılmaktaydı. Son yıllarda yapılan çalışmalarda malign hastalarda HBO uygulamasının güvenli olduğunu düşündürmektedir. Mevcut literatüre dayanılarak HBO tedavisinin tumor gelişimini uyardığını söyleyemeyiz. Diğer taraftan HBO tumor inhibitör etkisi olduğuna dair kanıtlar mevcuttur. (15)

Dağıstan Y ve ark C6 rat glioma modelinde HBO2 ve temozolomide(TMZ) terapisini araştırmışlardır. TMZ malign gliomada anti-tumor etkinliğine sahiptir. Bu çalışmada hipoksik tumor ortamının HBO2 tedavisiyle düzeltilerek, HBO+TMZ birlikte etkisi araştırılmıştır. Glioma hücreleri Wistar ratlarına C6/LacZ enjekte edilmiştir. Grup 1 kontrol, grup 2 yalnız TMZ, grup 3 TMZ+HBO2 kombinasyonu uygulanmıştır. Ratlar 18 gün sonra kesilerek incelenmiştir. TMZ tedavisi intratumoral damarlanmayı azalmaktadır. Toplam nekrotik alan/toplam tümoral hacim grup 3 de diğerlerine göre anlamlı olarak az bulunmuştur. (16)

Üstündağ A ve ark HBO tedavisi uygulanan hastalarda DNA bütünlüğünü araştırmışlardır. HBO2 tedavisinin DNA hasarı yapma potansiyeli bu çalışmada araştırılmıştır. 100 gönüllü hastadan kan örnekleri alınmıştır. 1. Seans sonunda yapılan ölçümlerde DNA hasarı gösterilmiştir. Bununla beraber 2 saat içinde lenfosit DNAlarında normale dönüş gözlenmiştir. 5. seans sonrasında yapılan ölçümlerde DNA hasarının normal sınırlar içinde oluşu tespit edilmiştir. Bu çalışma HBO2 tedavisinde oksidatif DNA hasarına karşı hücre adaptasyonunun geliştiğini göstermiştir. (17)

Şimşek ve ark uzun dönemde tekrarlayan HBO2 uygulamasının ratlarda beyin değişik bölgelerinde oksidatif etkilerini ölçmüşlerdir. HBO oksidatif ve antioksidan sistemleri etkilemektedir. Bu etkileme HBO2 tedavisinin uzunluğu ve süresi ile orantılı olduğu kabul edilebilir. 60 rats 7 gruba bölünmüştür. 6 çalışma grubu (her birinde 8 rat) ve bir kontrol

grubu (n=12) oluşturulmuştur. HBO2 tedavisi 2.8 ATA da 5, 15, 20, 30 ve 40 günlere kadar sürdürülmüştür. Son seansı takip eden günde denekler kesilerek beyinleri 3 bölgeyi ortaya çıkararak şekilde açılmıştır: Korteks (dış boz cevher), iç beyaz cevher ve cerebellum. Dokuda lipid peroksidasyon seviyesi, protein oksidasyon seviyesi, superoxide dismutase aktivitesi, glutatyon peroksidaz aktivitesi ölçülmüştür. Sonuç olarak HBO tedavisi güvenli olduğu ve beyin dokusunda oksidasyona karşı başarılı uyum mekanizmalarının olduğu gösterilmiştir. (18)

Ramalho ve ark ratlarda yaptıkları deneysel çalışma ile HBOiskemi/reperfüzyon hasarında böbreği koruyabileceğini ileri sürmüşlerdir. Ratlarda bilateral nontravmatik vasküler klemplerle 45 dakikalık iskemi yaratmışlardır. Takiben reperfüzyon sağlamışlardır. Hayvanlar 60 dakikalık iki seans HBO tedavisine bırakılmıştır. Erkek Wistar ratlar 4 gruba ayrılmıştır: sham, sham+HBO, I/R ve I/R+HBO. Kan, idrar, böbrek dokusu biokimyasal, histolojik, immunohistokimyasal açıdan analiz edilmiştir. HBO grup, I/R gruba göre çok düşük böbrek hasarı böbrek seksiyolarında gözlenmiştir. Biyokimyasal olarak BUN, serum kreatinin, proteinüri, fraksiyonel eksresyon değerleri HBO grubunda olumlu olarak anlamlı derecede düşük çıkmıştır. (19)

Ayvaz ve ark ratlarda gliserolün indüklediği myoglobiridik akut böbrek yetersizliğinden (ARF) HBO tedavisi ile korunulabileceğini göstermeye çalışmışlardır. 32 rat 4 gruba ayrılmıştır: kontrol, kontrol+HBO, ARF, ARF+HBO. HBO gruplarına 90 dakikalık ardaşık 2 günde HBO uygulanmıştır. Plasmada üre, kreatinin, Na, K, Ca, aspartat aminotransferaz, alanin aminotransferaz, laktik dehidrogenaz, kreatinin kinaz ölçülmüştür. Kreatinin klirensi, faksiyone Na eksresyonu hesaplanmış. SOD, katalaz, glutatyon, malondialdehid, böbrek dokusunda ölçülmüştür. HBO+ARF, grubunda ARF grubuna göre MDA seviyeleri düşük SOD ve katalaz seviyeleri yüksek bulunmuştur. Sonuç olarak HBO myoglobiridik akut böbrek yetersizliğinde faydalı bulunmuştur. (20)

Onur E, ratlarda Akut nekrotizan fasiyit tedavisinde HBO ve N-acetylsystein (NAC) in birlikte kullanımını bir çalışma ile değerlendirmişlerdir. 50 Wistar rat 5 gruba ayrılmıştır. Birinci grup serum intraperitoneal fizyolojik (%9 NaCl) ile oluşturulan kontrol grubudur. İkinci grup intraperitoneal L-arginine uygulamasıyla oluşturulan akut pankreatit grubudur. Üçüncü grup aynı şekilde akut pankreatit oluşturulup NAC tedavisi uygulanan gruptur. Dördüncü grup acute pankreatit oluşturulup HBO uygulanan gruptur. Beşinci grup akut pankreatit oluşturulup HBO ve NAC tedavisinin birlikte uygulandığı gruptur. Tedavilerden 24 saat sonra denekler kesilmiştir. Kan örnekleri (amilaz, Ca, lactat dehidrogenaz) çalışılmış,

pankreas dokusunda malondialdehid, SOD, glutasyon seviyelerine bakılmıştır. NAC, HBO, NAC+HBO gruplarında akut pankreatitte düzelme gözlenmiştir. En iyi sonuçlar NAC+HBO grubunda bulunmuştur. (21)

You ve ark HBO maruziyetinde akciğer dokusunda ki PPAR (Pattern of peroxisome proliferator- activated reseptor) yolunda değişim olduğunu ratlarda yaptıkları deneysel bir çalışma ile göstermişlerdir. 27 erkek SD rat normobarik ve HBO tedavi grubu olarak rastgele ayrılmışlardır. 0.23 MPa oksijen 2, 4, 6, 8 saat boyunca ratlara uygulanmış. Yazarların yorumu HBO maruziyetinin yol açtığı pulmoner toksisite PPAR yolunun aktivasyonu ile olmaktadır. (22)

Ayata A ve ark HBO tedavisinin korneal doku kalınlığına etkisini araştırmışlardır. HBO tedavisi gören 32 hasta (18 erkek, 14 kadın. Yaş ortalaması 57.3 yıl) çalışmaya dahil edilmiştir. 16 hasta diyabetik, 16 olgu nondiyabetiktir. Santral korneal kalınlık ultrasonografik olarak HBO tedavisinden önce ve hemen sonra ölçülmüştür. HBO tedavileri 2.4 ATA da 3 kez 30 dakikalık periyotlar ve aralarda 5 dakikalık molalar olmak üzere uygulanmıştır. HBO tedavisi diyabetik olgularda santral korneal kalınlığı değiştirmedigi görülmüştür. Nondiyabetik olgularda ise HBO tedavisini takiben santral korneal kalınlığın hızla düzeldigi gözlenmiştir. (23)

Harman F ve ark serebral iskemide iskemi öncesi HBO, iskemi sonrası aminoguanidine uygulamasını etkilerini ölçmüşler. Bu amaçla deneysel olarak 28 rat üzerinde middle serebral arteri bağlanarak serebral iskemi yaratmışlar. 28 rat kontrol, HBO, HBO+AG, AG olmak üzere 7şerli dört gruba ayrılmış. HBO uygulaması 2.8 ATA da 45 dakika uygulanmış. HBO uygulamasından 2 saat sonra serebral arter oklüzyonu yapılmış. HBO+AG grubunda intraperitoneal AG hemisulfat 100 mg/kg, oklüzyondan 6 saat sonra başlamış ve günde 2 kez olmak üzere 3 gün devam etmiştir. HBO, HBO+AG, AG grupları kontrol grubuna göre daha düşük infarkt alanı bulunmuş. Bulunan fark istatistiki olarak anlamlı olarak ölçülmüş. Bununla beraber HBO ile AG birlikte kullanımı infarkt alanında ayrıca bir azalmaya yol açmamış. (24)

Bennett ve ark electronic database (CENTRAL, MEDLINE, EMBASE, CINAHL, DORCTHIM) taraması ile tramatik beyin hasarında HBO'nun yardımcı tedavi olarak kullanılabileğini ileri sürüyorlar. Her yıl ABD de nüfusun % 0,56 sı kafa travması geçirmektedir. Bunların % 40ı ciddi yaralanmadır. Genç nüfustaki kazalar daha yüksek oranda sakatlık ve ölüme sebep vermektedir. ABD de nüfusun %2 si beyin travmasına bağlı ciddi sakatlıklarla hayatını sürdürmektedir. HBOT hasarlı beyin dokusunu oksijenize ederek beyin ödemi azaltmakta, beyin hacminde azalmaya yardımcı olmaktadır. Erken dönemde bu

vakaların HBOT görmesi bu nedenle önemli görünmektedir. Yedi çalışma bu yayın içine alınmıştır. 571 kişi (285 HBOT uygulanmış, 286 kişi kontrol grubunda) değerlendirilmiştir. Glasgow Coma Scale (GCS) genellikle kullanılmıştır. GCS yazar tarafından yeterli bir değerlendirme olarak görülmemektedir. Bütün bu çalışmalarda yetersiz veriler sebebiyle sonuç çıkartmanın güçlüğünden bahsetmektedir. Hangi hastaların HBOT fayda göreceğinin saptanması önemli bir problem olarak görünmektedir. (25)

Sampanthavivat M ve ark çocukluk otizminde HBO tedavisini randomize kontrollü çalışmayla açıklamaya çalışmışlardır. 3-10 yaş arasında Thai otistik çocuk çalışmaya alınmıştır. Tesadüfi olarak iki gruba ayrılmıştır. HBO grubu 1.5 ATA da tedaviye alınmıştır. Diğer grup (sham) 1.15 ATA da hava solumuşlardır. Davranışlar ATEC (Autism Treatment Evaluation Checklist score) ile değerlendirilmiştir. Klinik ilerleme için Clinical Global Impression (CGI) sistemi kullanılmıştır. Değerlendirmeyi yapan klinisyenler ve anne baba kördüler. Her iki grupta ATEC skoru başlangıca göre anlamlı derecede ilerlemiş bulundu. Gruplar arasında ATEC skoru açısından anlamlı fark yoktu. Diğer testlerde benzer sonuçlar göstermektedir. Sonuç olarak her iki grup arasında anlamlı fark saptanmamıştır. (26)

Lacey ve ark serebral palsili çocuklarda HBO motor fonksiyonlara olan etkisi adlı makeleyi yayınladılar. Randomize, çift-kör, kontrollü, klinik çalışma planlanarak HBO nun kaba motor fonksiyonlarda düzelmeye yardımcı olup olmadığı açıklanmaya çalışılmıştır. Yaşları 3-8 arasında değişen serebral palsili 49 çocuk rastgele HBO (% 10 oksijen 1,5 ATA) ve hiperbarik hava (%14 oksijen at 1,5 ATA) gruplarına bölünmüşlerdir. Çalışma 8 hafta sürmüştür. Gross Motor Function Measure (GMFM) skoru ve Pediatrik Evluation of Disability Inventory (PEDI) skorları kullanılmıştır. Tedaviyi takiben 3 ve 6. Aylarda değerlendirmeler yapılmıştır. GMFM skorunda tedavi öncesi ve sonrası veya gruplar arasında bir fark saptanmamıştır. PEDI değerlendirme sonuçları açısından da gruplar arasında bir fark saptanmamıştır. Bu sonuçlar hipoksik-iskemik ensfalopatili küçük çocuklarda cerebral palside HBO bir tedavi ajanı olarak kullanımını desteklememektedir. (27)

Cherng ve ark kıkırdak doku oluşumunda hava ve HBO etkilerini araştırmışlardır. İnsan adipose dokudan elde edilen kök hücreler gelatin/polycaprolactone ortamına yatırılmıştır. HBO ve hava sitimulasyonuna maruz bırakılmışlardır. Yazarların yorumu 2.5 ATA oxygenin yarattığı stresin kıkırdak doku oluşumuna yardımcı olabileceğidir. (28)

Karaman E ve arkadaşları 2007-2012 yılları arasında Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Kulak Burun Boğaz kliniğinde takip edilen 10 Malign Otitis Eksterna olgusundan oluşan seriyi sunmuşlardır. Dokuz hastada diyabetes mellitus saptanmıştır. Bunların 4'ünde diyalize

bağımlı böbrek yetersizliği mevcuttur. Diyabetes mellitus olmayan tek olgu da böbrek yetersizliği mevcuttur. Kulak akıntı örneklerinde *Pseudomonas aureginosa* en sık üreyen patojen olarak saptanmıştır. Fasial felç gelişen olgularda HBO2 tedavisinden faydalanılmıştır. (29)

Kaynaklar

1. Attar S, Esmond WG, Cowley RA Hyperbaric oxygenation in vaskuler collapse. J Thorac Cardiovasc Surg. 1962 Dec;44:759-70
2. Koch A, Vermeulen-Cranch DM. The use of hyperbaric oxygen following cardiac arrest Br J Anaesth. 1962 Oct;34:738-40
3. Moulton GA, Esmond WG, Effect of hyperbaric oxygenation on Noble Collip Drum shock in the rat Bull Sch Med Univ Md. 1962 Jul;47:42-4 MICHAELIS M.
4. Esmond WG, Attar S, Cowley RA. Hyperbaric oxygenatin in experimental hemoragic shock: experimental chamber disign and operation Trans Am Soc Artif Intern Organs. 1962;8:384-93.
5. Lee CH, Lee L, Yang KJ, Lin TF. Top-cited articles on hyperbaric oxygen therapy published from 2000 to 2010. Undersea Hyperb Med. 2012 Nov-Dec;39(6):1089-98
6. Degener S, Strelow H, Pohle A, Lazica DA, Windolf J, Zumbé J, Roth S, Brandt AS. Hyperbaric_oxygen_in the treatment of hemorrhagic radiogenic cystitis after prostate cancer. Urologe A. 2012 Dec;51(12):1735-40. doi: 10.1007/s00120-012-3036-x. German.
7. Tayyar SC, Ozalp B, Durgun M, Tekin A, Akkoç MF, Alabalik U, Ilgezdi S. The Effect of_Hyperbaric_Oxygen_Treatment on the Healing of Burn Wounds in Nicotinized and Nonnicotinized Rats. J Burn Care Res. 2012 Dec 24.
8. Demirtas A, Azboy I, Bulut M, Ucar BY, Alabalik U, Ilgezdi S.Effect of_hyperbaric_oxygen_therapy on healing in an experimental model of degloving injury in tails of nicotine-treated rats. J Hand Surg Eur Vol. 2012 Dec 7
9. Selçuk CT, Kuvat SV, Bozkurt M, Yaşar Z, Gülsün N, Ilgezdi S, Ula M, Ozalp B. The effect of_hyperbaric_oxygen_therapy on the survival of random pattern skin flaps in nicotine-treated rats. J Plast Reconstr Aesthet Surg. 2012 Apr;65(4):489-93. doi: 10.1016/j.bjps.2011.11.015. Epub 2011 Dec 3.

10. Kuran FD, Pekedis M, Yıldız H, Aydın F, Eliyatkin N. Effect of hyperbaric oxygen treatment on tendon healing after Achilles tendon repair: an experimental study on rats. *Acta Orthop Traumatol Turc.* 2012;46(4):293-300.
11. Mutluoglu M, Sonmez G, Sivrioglu AK, Ay H. There may be a role for hyperbaric oxygen therapy in transient osteoporosis of the hip. *Acta Orthop Belg.* 2012 Oct;78(5):685-7.
12. Kürklü M, Yurttaş Y, Köse O, Demiralp B, Yüksel HY, Kömürcü M. Adjunctive hyperbaric oxygen therapy in the treatment of atrophic tibial nonunion with Ilizarov external fixator: a radiographic and scintigraphic study in rabbits. *Acta Orthop Traumatol Turc.* 2012;46(2):126-31.
13. Mutlu I, Aydintug YS, Kaya A, Bayar GR, Suer BT, Gulses A. The evaluation of the effects of hyperbaric oxygen therapy on new bone formation obtained by distraction osteogenesis in terms of consolidation periods. *Clin Oral Investig.* 2012 Oct;16(5):1363-70. doi: 10.1007/s00784-011-0644-6.
14. Zhang Q, Banks C, Choroomi S, Kertesz T. Eur Arch A novel technique of otic barotrauma management using modified intravenous cannulae. *Otorhinolaryngol.* 2012 Dec 4
15. Moen I, Stuhr LE. Hyperbaric oxygen therapy and cancer--a review. *Target Oncol.* 2012 Dec;7(4):233-42.
16. Dağıstan Y, Karaca I, Bozkurt ER, Ozar E, Yagmurlu K, Toklu A, Bilir A. Combination hyperbaric oxygen and temozolomide therapy in C6 rat glioma model. *Acta Cir Bras.* 2012 Jun;27(6):383-7.
17. Üstündağ A, Şimşek K, Ay H, Dünder K, Süzen S, Aydın A, Duydu Y. DNA integrity in patients undergoing hyperbaric oxygen (HBO) therapy. *Toxicol In Vitro.* 2012 Oct;26(7):1209-15.
18. Simsek K, Ozler M, Yildirim AO, Sadir S, Demirbas S, Oztosun M, Korkmaz A, Ay H, Oter S, Yildiz S. Evaluation of the oxidative effect of long-term repetitive hyperbaric oxygen exposures on different brain regions of rats. *ScientificWorldJournal.* 2012;2012:849183.
19. Ramalho RJ, de Oliveira PS, Cavaglieri RC, Silva C, Medeiros PR, Filho DM, Poli-de-Figueiredo LF, Noronha IL. Hyperbaric oxygen therapy induces kidney protection in an ischemia/reperfusion model in rats. *Transplant Proc.* 2012 Oct;44(8):2333-6.

20. Ayvaz S, Aksu B, Kanter M, Uzun H, Erboga M, Colak A, Basaran UN, Preventive effects of hyperbaric oxygen treatment on glycerol-induced myoglobinuric acute renal failure in rats. *Pul M. J Mol Histol.* 2012 Apr;43(2):161-70
21. Onur E, Paksoy M, Baca B, Akoglu H. Hyperbaric oxygen and N-acetylcysteine treatment in L-arginine-induced acute pancreatitis in rats. *J Invest Surg.* 2012 Feb;25(1):20-8
22. You P, Yao J, Bao XC, Ma J, Zhang S, Fang YQ. Zhongguo Ying Yong Sheng Li Xue Za Zhi. The variation of PPAR pathway molecules in the lung tissue of rats under hyperbaric oxygen exposure. 2012 Jul;28(4):298-300.
23. Ayata A, Uzun G, Mutluoglu M, Unal M, Yildiz S, Ersanli D. Influence of hyperbaric oxygen therapy on central corneal thickness *Ophthalmic Res.* 2012;47(1):19-22.
24. Harman F, Hasturk AE, Duz B, Gonul E, Korkmaz A. An evaluation of the effectiveness of pre-ischemic hyperbaric oxygen and post-ischemic aminoguanidine in experimental cerebral ischemia. *Neurosciences (Riyadh).* 2012 Apr;17(2):121-6.
25. Bennett MH, Trytko B, Jonker B. Hyperbaric oxygen therapy for the adjunctive treatment of traumatic brain injury. *Cochrane Database Syst Rev.* 2012 Dec 12;12:CD004609
26. Sampanthavivat M, Singkhwa W, Chaiyakul T, Karoonyawanich S, Ajpru H. Hyperbaric oxygen in the treatment of childhood autism: a randomised controlled trial. *Diving Hyperb Med.* 2012 Sep;42(3):128-33.
27. Lacey DJ, Stolfi A, Pilati LE. Effects of hyperbaric oxygen on motor function in children with cerebral palsy. *Ann Neurol.* 2012 Nov;72(5):695-703
28. Cherng JH, Chang SC, Chen SG, Hsu ML, Hong PD, Teng SC, Chan YH, Wang CH, Chen TM, Dai NT. The effect of hyperbaric oxygen and air on cartilage tissue engineering. *Ann Plast Surg.* 2012 Dec;69(6):650-5.
29. Karaman E, Yilmaz M, Ibrahimov M, Hacıyev Y, Enver O. Malignant otitis externa. *J Craniofac Surg.* 2012 Nov;23(6):1748-5

HİPERBARİK OKSİJEN TEDAVİSİNDE TARTIŞMALI KONULAR

Maide Çimşit

İ.Ü. İstanbul Tıp Fakültesi, Sualtı Hekimliği ve Hiperbarik Tıp Anabilim Dalı

Hiperbarik oksijen tedavisinin (HBOT) indikasyonları ve uygulama esasları, ülkeden ülkeye bazı farklılıklar gösterse de, esas olarak Amerika Birleşik Devletleri'nde Undersea and Hyperbaric Medical Society (UHMS)-Hiperbarik Oksijenasyon Komitesi, Avrupa'da European Committee for Hyperbaric Medicine (ECHM) tarafından belirlenir.

Türkiye'de geçerli olan HBOT indikasyon listesi ise İstanbul Üniversitesi, İstanbul Tıp Fakültesi, Sualtı Hekimliği ve Hiperbarik Tıp Anabilim Dalı, GATA Sualtı Hekimliği ve Hiperbarik Tıp Anabilim Dalı ve Uzmanlık Derneğimizin ortak çalışmaları sonucunda, UHMS ve ECHM indikasyon listeleri de dikkate alınarak belirlenmiştir.

HBOT nin indikasyon, kontrindikasyon ve uygulama kuralları belli olmakla birlikte, hekimlik pratiğimizde bazı konularda sıkıntılar yaşadığımız da bir gerçektir. Örneğin; CO intoksikasyonunda acil birimlerde gözlemlediğimiz tanıya yönelik eksiklikler, HBOT indikasyonunun gerçekten var olup olmadığı konusundaki bilgi eksikliği ve tereddütler, hastaların transferi sırasında yaşanan sıkıntılar, HBO merkezlerinin organizasyon ve HBOT seans sayısını belirleme sıkıntıları, hastanın tedavi sonrasında nerede ve kim tarafından gözlem altında tutulacağı, idame tedavisinin gerekip gerekmediği gibi konular ilk akla gelen sorunlardır.

Hiperbarik Tıp hekimleri olarak sıkça tartıştığımız bir başka konu HBOT öncesinde çektiğimiz direkt akciğer grafisi ile ilgilidir. Bu uygulama olası komplikasyonları önlemek açısından yeterli ve gerçekten gerekli midir? Yoksa hastaları gereksiz yere radyasyona mı maruz bırakıyoruz? Bir başka soru: Malignitesi olan hastalara HBOT uygulayabilir miyiz? Aktif kanserli hastalar ile tedavisi tamamlanmış olanlar hiperbarik oksijenasyona benzer şekilde mi reaksiyon verirler? Hiperbarik oksijenasyon metastaz gelişimini provoke eder mi? Bunlar ve diğer bazı konuların tartışılması ve ortak bir noktada buluşulmasında yarar olduğu açıktır.

6. Sualtı Hekimliği ve Hiperbarik Tıp Kongresinin bu oturumunun amacı, yukarıda sıraladığımız konulardaki pozisyonumuzu saptamak, bilimsel verileri gözden geçirerek tartışmaya açmak ve ilgili tüm taraflar ile paylaşmak üzere, mümkünse, konsensus kararları oluşturabilmektir.

HİPERBARİK OKSİJEN TEDAVİSİNDE TARTIŞMALI KONULAR: KARBONMONOKSİT ZEHİRLENMESİ TEDAVİ ENDİKASYONU

Gamze Sümen

Özel Anadolu Hiperbarik Oksijen Tedavi Merkezi, İstanbul

Klinik belirti ve bulgularıyla bir çok hastalığı taklit edebilen, semptomları hastalığa özgü olmayan, olguların %30 unda tanının eksik ve yetersiz olduğu acil sağlık sorunuyla karşı karşıyayız. Karbonmonoksit (CO) intoksikasyonu grip benzeri semptomlardan koma ve ölüme uzanan sonuçlarla karşımıza çıkabilir. Yorgunluk, sıkıntı, halsizlik, bulantı, düşünme zorluğu, baş dönmesi, ruhsal labilite, parestezi, güçsüzlük, kusma, letarji, somnolans, koma, nöbet, arrest gibi bulgular görülebilir (1). Tedavisi sıklıkla semptomlara yöneliktir. Tedavinin hedefi CO'nin Hb ve dokulardan hızla uzaklaştırılması, hipoksik durumun giderilmesi, vital bulguların korunması, gelişebilecek erken-geç nöropsikiyatrik morbit durumların önlenmesidir.

CO Zehirlenmesi Olgularında Tanısal Yaklaşım:

Şüpheli CO zehirlenmelerinde tanı amaçlı değerlendirme başlıca anamnez, klinik değerlendirme ve laboratuvar bulgular olarak ayrılır.

1. Anamnez (Yaş, diyabet, koroner arter hastalığı, hipertansiyon, travma ve diğer zehirlenme, alkol vs kullanımı gibi)
2. Klinik Muayene Bulguları
 - a. Vital bulgular; Solunum sayısı, TA, Nabız takip vs
 - b. Nörolojik muayene
 - i. Bilinç düzeyi
 - ii. Uyarana motor cevap
 - iii. Refleksler
3. Laboratuvar bulguları
 - i. COHb % düzeyi
 - ii. EKG
 - iii. Akciğer grafisi (gerekli olgularda)
 - iv. Arteryal kan gaz analizi
 - v. Tam biyokimya, CK, CKMB, Troponin T

Ayırıcı Tanıda CO zehirlenmesi pek çok hastalıkla karışabileceğinden anamnezde travma, üst solunum yolu enfeksiyonu, nörolojik hastalıklar, diğer toksik maddelerle zehirlenmeler de sorgulanarak, gerekli tetkiklerle, semptomların örtüşmesine bakılarak karar verilmelidir. Teşhis, zehirlenmeye sebep risk faktörleri varlığı (Soba, şofben, doğalgaz kaynağı, çalışma ortamında toksik gazlar vb), klinik bulguların uygunluğu, COHb % > %10 olması ile konulur.

CO Zehirlenmesinde Tedavi:

Klasik tedavi, hastanın CO bulunan ortamdan hızla uzaklaştırılmasıyla başlar. Hastalar kardiyovasküler riskler, pulmoner komorbidite açısından değerlendirilmelidir. Destekleyici oksijen verilmesi en kısa zamanda, doğru doz ve sürede öncelikli olmalıdır. Temel yaşam desteği gereken olgularda eksiksiz uygulanmalıdır. Oksijen tedavisi geri-solumasız rezervuar torbalı maske yardımıyla normobarik oksijen tedavisi (NBOT) olarak uygulanmalıdır. NBOT uygulanma süresi ile ilgili kesinleşmiş kılavuzlar olmasa da hafif nörolojik semptomlarda 24 saat, major nörolojik semptomlarda ise 72 saate kadar uygulanması önerilebilmektedir (2). İlk vital bulguların değerlendirilmesi ve hasta stabilizasyonu sağlandıktan sonra COHb düzeyi ve klinik bulgular dikkate alınarak başlangıçta hastalar mutlaka NBO tedavisi başlanmalıdır. Komadaki hastalarda ise %100 oksijen endotrakeal tüp yoluyla verilmelidir. Hasta monitorizasyonu, hipovolemiye yönelik tedavilerle desteklenmeli, gerektiği durumlarda hiperbarik oksijen tedavisi (HBOT) uygulanmalıdır. HBOT başlanmasında hasta seçim kriterleri genelde kritik ve bir türlü fikir birliği sağlanamayan tartışmalı konulardandır. Cevap bekleyen sorular;

- 1.Hangi hastada HBOT hemen başlanmalı? Hangi hastada NBOT ile devam edilmelidir?
- 2.Tedavi süreleri ve protokolleri nedir?
- 3.Ülkemizde kamu, özel, 112 acil ambulans sistemi gibi sağlık hizmeti sağlayıcılarında nasıl uygulanıyor?

HBO tedavisine 6 saat sonrası tedavisinin etkinliğini düşürebileceğinden geç kalınmadan başlanması önerilmektedir (3).

HBO ve NBO Tedavilerini Karşılaştıran Çalışmalardaki Güçlükler:

Literatürde HBO ve NBO tedavilerini karşılaştıran, farklı görüşler bildiren çeşitli klinik çalışmalar mevcuttur. CO zehirlenmesinde HBOT mi yoksa NBOT mi olmalı konusunda kesin kanıtlara dayanan uygulama usullerinin halen oluşmamış olması ve çalışma sonuçları arasındaki farklılık gözlenmesinin nedenleri aşağıda belirtilmiştir:

Yeterli sayıda çalışma olmaması, hasta sayılarının yetersizliği, iyi bir randomizasyon veya körleştirme sağlanamaması, olgularda CO düzeylerindeki ve semptomlardaki farklılıklar,

hasta takibindeki eksiklik ve güçlükler, intihar amaçlı eşlik eden ilaç alkol kullanımı, farklı NBOT ve HBOT uygulama protokolleridir.

Klinik Çalışmalar ve Tartışmalı Konular:

CO zehirlenmesinde HBO tedavisinin önerildiği endikasyonlar söz konusu olduğunda, UHMS (Underwater and Hyperbaric Medicine Society), ECHM (European Committee for Hyperbaric Medicine) komite raporlarına göre, hasta seçim kriterleri; geçici ve uzun süreli şuur kaybı bulguları, gebelik, çocuklar, ileri yaş grubu, ciddi asidoz, kardiyovasküler komplikasyonlar, nörolojik defisit, ciddi zehirlenme olguları veya 24 saati aşan kesintili de olsa CO' e maruz kalan olgular, COHb düzeyi dikkate alınmadan HBOT önerilmektedir. Her ne kadar zehirlenmenin ciddiyeti ile COHb düzeyi arasında korrelasyon olmasa da COHb $\geq$ %25 ise HBOT tercihi akılcı tedavi yaklaşımı olarak kabul edilir (4,5).

Uygulanacak optimal HBO tedavi sayısı, tedavi süresi, tedavi basınç değeri hala tartışmalıdır. Byrne ve ark. nın 2010 yılında ABD de 29 HBOT merkezlerinin katılımıyla yaptıkları araştırmada 19 farklı tedavi protokolünün uygulandığı saptanmıştır. Tedavi protokolleri 2-3 ATA basınç altında 90-150 dakika tedavi süreleriyle değişmektedir (6). HBO tedavi merkezlerinin çoğunda ortak kanı şudur; tek bir tedavi sonrasında sağaltım sağlanamazsa semptomlar gerileyinceye kadar ek seanslar uygulanmalıdır. Gorman ve ark. yaptığı çalışmada, tek seans HBO tedavisine göre iki veya daha çok sayıda HBO tedavisi uygulananlarda, geç nörolojik sekel oranının daha düşük olduğu saptanmıştır (7).

Bazı diğer çalışmalarda orta ve ağır dereceli CO zehirlenmelerinde, maruziyet sonrası ilk 6 saat içinde uygulanan HBO tedavisinin, iyileşmeyi hızlandırmakla kalmayıp aynı zamanda en korkulan komplikasyon olan kalıcı-gecikmiş nörolojik sekelleri azalttığı da öne sürülmektedir. Bunun yanında tartışmalı olarak 2.8 ATA ile uygulanan tekrarlayan HBO tedavisinin nörotoksik etkileri olabileceğini öne süren çalışmalar da mevcuttur. Weaver ve ark, randomize çift kör çalışmasında, CO intoksikasyonlu olgularda HBO tedavisiyle kısa ve uzun dönem (6 hafta-6 ay -12 ay) gecikmiş nörolojik sekel görülme insidansının belirgin olarak azaldığını göstermişlerdir. Bu çalışmada araştırmacılar HBO ile tedavi edilen her altı hastadan birinde geç nörolojik sekellerin önlenebileceğini öne sürmektedir (8). CO maruziyeti sonrası HBO tedavisine kadar geçen, uygulanacak seansın süresi randomize kontrollü çalışmalarda araştırılmış olup, genel sonuçlar ilk 6 saati işaret etmektedir. Uygulanacak ideal basınç ve tedavi süresi üzerine yapılan çalışmalarda elde edilen sonuçlar da 2.5 -3 ATA ile 90-120 dk düzeylerini göstermektedir.

CO zehirlenmesinin tedavisinde kontrollü randomize klinik çalışma yürütmek güç olduğundan HBOT etkisini sorgulayan bazı çalışmalar bulunmaktadır. Akut CO zehirlenmesiyle ilgili bazı klinik çalışmalarda HBOT ile NBOT karşılaştırılmış ve HBOT beklenen etkiyi göstermediği gözlenmiştir (9,12). Pratikte klinik uygulamalarda tedavi sonuçlarına dayalı çalışmalar da HBOT nin etkili bir tedavi olduğunu göstermiştir (11,14). Tablo 1 de CO intoksikasyonu olgularında HBOT ve NBOT'ni karşılaştıran bazı çalışmaların özetleri bulunmaktadır.

Tablo 1. CO Zehirlenmesinde HBOT ve NBOT'yi karşılaştıran klinik çalışmalar:

Klinik Çalışma (Ref no, yıl)	Metod	Tedavi protokolü	Sonuç	Olgu sayısı
Raphael ve ark (9) 1989	Randomize; şuur kaybı, HBO	HBO (2.0 ATA) 6 saat maske O ₂ şuur kaybı yok; 1 HBO - 2 HBO şuur kaybı	1 ay sonunda gruplar arasında fark yok	343
Ducasse ve ark (10) 1995	Randomize; kör değil	HBO (2.5 ATA) maske O ₂	HBO serebral kan akımını asetazolamid reaktivite artış	26
Thom ve ark (11) 1995	Randomize; kör değil, şuur kaybı olguları hariç	HBO (2.9 ATA) vs. maske O ₂	HBO sekel yok 23% maske O ₂	65
Scheinkestel ve ark (12) 1999	Randomize; çift kör, şuur kaybı	3-6 HBO (2.8 ATA) vs.3 gün maske O ₂	1 aylık takip süresinde eksik data (54%), sınırlı sonuç	191
Mathieu ve ark (13) 1996	Randomize; kör değil, şuur kaybı hariç	HBO vs. maske O ₂	(Abst)—HBO 1 ve 3 aylarda sekel azalmış; 1 yılda sekel yok	575
Weaver ve ark (14) 2002	Randomize; çift kör, şuur kaybı	3 HBO (3 ATA başlangıç) 24 saatte vs. 100% O ₂ 1 2 kör basınç odası grubu	6 haftada Kognitif sekel azalmış (25% - 46%)	152
Annane ve ark (15) 2011	Randomize; kör değil,	Çalışma 1: HBO (2.0 ATA) + 4 saat maske O ₂ veya 6 saat maske O ₂ geçici şuur kaybı varsa Çalışma 2: 2 HBO + 4 saat maske O ₂ veya 1 HBO + 4 h maske O ₂ başlangıçta komada hasta	1 ay sonra semptom sorgulama anketi ve fizik muayene bulguları Çalışma1—Farklılık yok Çalışma2—Tam iyileşme oranları 47% 2 HBO ₂ veya 68% 1 HBO ₂	385

2011 yılında Buckley ve arkadaşlarının Cochrane veri tabanı analizine göre, 1361 olgu ile 6 randomize kontrollü klinik çalışmalarda NBOT ile HBOT nin nörolojik sekel insidansını azaltmasıyla ilgili değerlendirme yapılmıştır. Akut CO zehirlenmesi gözlenen gebe olmayan vakalar zehirlenmenin ağırlığına bakılmaksızın tüm çalışmalar incelenmiştir. Metodolojide maruz kalınan süre, CO kaynağı, zehirlenmeden sonra HBOT uygulanmasına kadar geçen süre, semptomlar ve klinik bulguların şiddeti, HBOT sıklığı ve süresi, tedavi basıncı, takip süresi, nörolojik semptom ve bulguların izlemi kayıt altına alınması, klinik çalışmalarda farklılıklar göstermekte ve HBOT etkinliği konusunda tartışmalara yol açmaktadır. Sonuç olarak çalışmaların sınırlandırmaları olsa da ciddi zehirlenme bulguları olan bazı hastalarda HBOT'nin faydalı olabileceği yönünde sonuç bildirilmiştir (16).

Pepe ve arkadaşlarının retrospektif 1992-2007 yılları arasında CO zehirlenmesi tanısıyla acil servise başvuran 347 olguda geç nörokognitif sekel ve risk faktörlerini belirlemek için yaptıkları araştırmada; CO maruz kalınan sürenin 6 saatten uzun olması, Glasgow koma skalasının 9 altında olması, nöbet geçirilmesi, kan basıncının 90 mmHg altında olması, kreatinin fosfokinaz düzeylerinde artış, lökositoz varlığı gibi risk faktörleriyle sekel arasında korelasyon saptamışlardır. Yaş, cinsiyet, baş ağrısı, geçici şuur kaybı, Glasgow koma skalasının 9-14 arasında olması, kan laktat ve COHb düzeyi arasında ise korelasyon gözlenmemiştir. Geç sekel bulgular olguların yaklaşık %24 inde hastaneden taburcu olduktan 30 gün sonra ortaya çıkmıştır. Olguların çoğu aslında hafif CO zehirlenmesi grubuna aitti. CO zehirlenmesi tanısıyla tedavi edilen hastaların gelişebilecek nörokognitif geç sekeller konusunda taburcu olurken bilgilendirilmesinin önemini vurgulamışlardır (17).

Gebelerde ve 15 yaş altında çocuklarda HBOT uygulaması ile ilgili randomize klinik çalışmalar bulunmamaktadır. CO in fetusa toksik etkisinin daha güçlü olması ve çocuklarda merkezi sinir sistemi gelişimi dikkate alınacak olursa HBOT morbidite ve mortaliteyi azaltıcı etkilerinden dolayı tartışmasız tercih edilmektedir.

Sonuç:

Akut CO zehirlenmesi acil servislerde zorlayıcı sağlık sorunlarından. Doğru teşhis, etkin tedavi ve geç nöropsikiyatrik sorunların ortaya çıkmasının engellenmesi başlıca tedavi hedeflerindendir. HBOT uygulanan merkezlerin sayılarının daha az olması ve hastanın klinik bulguları ile herhangi bir sağlık kuruluşundan bu merkezlere transferinin zor olması uygulamada karşılaşılan güçlüklerdendir. Geç sekel için risk faktörlerinin belirlenmesiyle

ilgili fikir birliği sağlanmış kesin kriterler mevcut değildir. HBOT nin geç sekelleri önlemesiyle ilgili kesin kanıtlar bulunmamakta ve CO zehirlenmesinde etkinliği tartışmalıdır.

CO zehirlenmesi önlenabilir sağlık sorunlarındanır. Hastaların eğitimi, CO gazı ölçümleyen evlerde ve işyerlerinde alarm-uyarı sistemlerinin yaygınlaştırılması, ısıtıcı ve şofben gibi cihazların uygun teknik bakımlarının yaptırılması, üzerinde durulması gereken konulardır. CO zehirlenmesiyle ilgili kaçınılmaz bir durum söz konusuysa mutlaka tedavi yaklaşımlarında bir konsensüs oluşturulması ve uyulması gerekmektedir. CO zehirlenmesi olgularında tedavi için karar verdirici faktörler; semptom düzeyi, morbidite ve progresyonun engellenmesi, hastanın bütüncül sağlık, ömür beklentisi, tedavinin yan etkileri, hastanın gereksinimidir.

Kaynaklar:

1. Prockop LD. Carbon monoxide brain toxicity: clinical, magnetic resonance imaging, magnetic resonance spectroscopy, and neuropsychological effects in 9 people. J Neuroimaging. 2005; 15: 144-9.
2. Bentur Y. Hyperbaric oxygen for carbon monoxide poisoning. Toxicol Rev. 2005;24(3):153-4.
3. Hampson NB, Little CE. Hyperbaric treatments of patients with carbon monoxide poisoning in the United States. Undersea Hyperb Med 2005 (32)1:21-26.
4. Hyperbaric Oxygen Therapy Committe Report. 12th edition. 2008. 19-28.
5. 7th European Consensus Conference On Hyperbaric Medicine Lille, 2004.
6. Byrne BT, Lu JJ, Valento M, Bryant SM. Variability in hyperbaric oxygen treatment for acute carbon monoxide poisoning. UHM 2012, Vol 39, No 2.627-638.
7. Gorman D, Drewry A, Huang YL, Sames C. The clinical toxicology of carbon monoxide. Toxicology. 2003 May 1;187(1):25-38.
8. Weaver LK, Valentine KJ, Hopkins RO. Carbon monoxide poisoning. Risk factors for cognitive sequelae and the role of hyperbaric oxygen. Am J Respir Crit Care Med. 2007. Vol 176. 491–497.
9. Raphael JC, Elkharrat D, Jars-Guinestre MC et al. Trial of normobaric and hyperbaric oxygen for acute carbon monoxide intoxication. Lancet 1989;334:414-419.
10. Ducasse JL, Celsis P, Marc-Vergnes JP. Non-comatose patients with acute carbon monoxide poisoning: hyperbaric or normobaric oxygenation? Undersea Hyperb Med 1995;22:9–15.

11. Thom SR, Taber RL, Mediguren II, Clark JM, Hardy KR, Fisher AB. Delayed neuropsychologic sequelae after carbon monoxide poisoning: prevention with hyperbaric oxygen. *Ann Emerg Med* 1995;25: 474–480.
12. Scheinkestel CD, Bailey M, Myles PS et al. Hyperbaric or normobaric oxygen for acute carbon monoxide poisoning: a randomised controlled clinical trial *Med J Aust* 1999; 170:203-210.
13. Mathieu D, Wattel F, Mathieu-Nolf M, Tempe JF, Bouachour G, Sainty JM. Randomized prospective study comparing the effect of HBO2 versus 12 hours of NBO in non comatose CO poisoned patients: results of the interim analysis [abstract]. *Undersea Hyperb Med* 1996;23:7-8
14. Weaver LK, Hopkins RO, Chan KJ, Churchill S, Elliott CG, Clemmer TP, Orme JF Jr, Thomas FO, Morris AH. Hyperbaric oxygen for acute carbon monoxide poisoning. *N Engl J Med* 2002;347:1057–1067
15. Annane D, Chadda K, Gajdos P, Jars-Guincestre MC, Chevret S, Raphael JC. Hyperbaric oxygen for acute domestic carbon monoxide poisoning: two randomized controlled trials. *Intensive Care Med* 2011;37:486–492.
16. Buckley NA, Juurlink DN, Isbister G, Bennett MH, Lavanos EJ. Hyperbaric oxygen for carbon monoxide poisoning. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2011, issue 4. Art No:CD002041. D01:10.1002/1465 1858.CD002041.
17. Pepe G, Castelli M, Nazerian P et all. Delayed neuropsychological sequelae after carbon monoxide poisoning: predictive risk factors in the emergency department. A retrospective study. *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine* 2011;19,16:1-8.

HİPERBARİK OKSİJEN TEDAVİSİ ÖNCESİ AKCİĞER RADYOGRAFİSİ

Abdullah Arslan*, Mustafa Çetinkaya**

* Trabzon Kanuni Eğitim Araştırma Hastanesi Sualtı ve Hiperbarik Tıp Kliniği, Trabzon

** Trabzon Kanuni Eğitim Araştırma Hastanesi Göğüs Hastalıkları Kliniği, Trabzon

Giriş

Çevre basıncındaki değişikliklere bağlı olarak vücudumuzdaki hava dolu boşlukların hasar görmesi barotravma olarak tanımlanmaktadır. Hiperbarik oksijen (HBO) tedavisinin en sık gözlemlenen komplikasyonu barotravmalardır. Akciğer barotravması, barotravmalar içinde az görülen fakat ölümcül sonuçlara neden olabilen bir komplikasyondur. Bu çalışmada çeşitli klinik prezentasyonları olan akciğer barotravmasının oluşmasını önlemek amacıyla HBO tedavisi öncesi akciğer radyografisi değerlendirilmesi araştırılmıştır.

Gereç ve Yöntem

Barotravma

Ortam basıncındaki değişikliklere bağlı olarak akciğerin aşırı genişlemesi ile akciğer barotravması oluşabilmektedir (1). Deniz seviyesinde 0,12 atm (90 mmHG) basınç değişimi akciğer barotravması oluşabilmesi için yeterlidir. Ya da akciğere 95-110 cmH₂O (70-80 mmHg) fazla basınç uygulanması akciğer barotravması oluşmasına neden olabilmektedir (2). Akciğer barotravması değişik klinik durumlar ile karşımıza çıkabilmektedir. Bunlar;

- Pnömotoraks
- Pnömomediastinum
- Arteriyal Gaz Embolisi
- Subkutan Amfizem

olarak sıralanabilir. Bu oluşabilecek durumlar hayatı tehdit edici durumlara neden olabilmektedir. Akciğer barotravmasının oluşabilmesi için HBO tedavisinin dekompresyon fazında akciğerde hava hapsine neden olabilecek lezyonların bulunması veya hava yolunun kapanması gerekmektedir. Akciğer barotravması oluşumuna neden olabilecek lezyonlar Tablo 1'de sıralanmıştır.

Tablo 1. Akciğer Barotravmasına Neden Olabilecek Durumlar

•	Önceden geçirilmiş spontan pnömotoraks
•	Düşük akciğer kompliyansı
•	Akut alt solunum yolu enfeksiyonu
•	Atelektazi
•	Büllöz amfizem
•	Pulmoner kistler
•	Subplevral blepler
•	Künt akciğer travması
•	Pulmoner fibrozis
•	Kronik Obstruktif Akciğer Hastalığı (KOAH)

Diğer bir akciğer barotravması oluşturabilecek durum da HBO tedavisi dekompresyon fazında mekanik ventilasyon uygulanmasıdır. Mekanik ventilasyon ile 40 cmH₂O daha fazla uygulanan inspirasyon basıncı pnömotoraksa neden olabilmektedir (3).

Bulgular

Geçmiş yıllarda literatürde bulunan akciğer barotravması olguları; Wolf ve arkadaşları 1990 yılında HBO tedavisi dekompresyon fazında sol hemipleji ve konfüzyon gelişimi sonrasında ölümle sonuçlanan bir vaka sunmuşlardır. Bu vakanın otopsi incelemesinde diffüz intertisyel pulmoner fibrozis, paraskatrisyel amfizem, kronik intertisyel inflamasyon, kronik bronşit ve belirgin intrabronşial mukus tespit edilmiştir. Aynı zamanda geniş multifokal iskemik beyin hasarı tespit edilmiş olup, bu bulguların hava embolisine bağlı geliştiği düşünülmüştür (4).

Bir başka olguda 55 yaşında bayan hasta ağız tabanı skuamöz hücreli karsinom nedeniyle bilateral suprahıyoid diseksiyon, torasik flep rekonstruksiyonu uygulanması sonrasında trakeostomili olarak HBO tedavisine alınmıştır. İlk 7 seans herhangi bir problemi olmayan hastanın 8. seans dekompresyon fazında karın sağ üst kadranda ağrısı geliştiği; rekompresyonla ağrının azaldığı, dekompresyon tamamlandıktan sonra hastada tansiyon pnömotoraks tespit edildiği belirtilmiştir (5).

Bu derecede ciddi komplikasyonların gelişebildiği bir tedavi yönteminin dünya genelindeki uygulamalarının değerlendirildiği bir çalışma Toklu ve arkadaşları tarafından araştırılmıştır. Bu çalışmada 5 maddelik anket formu e-mail yoluyla dünya genelindeki 266 HBO tedavisi merkezine gönderilmiştir. Ankete 98 (%36,8) HBO tedavi merkezi cevap

vermiştir. 33 merkez, akciğerde hava hapsine neden olabilecek lezyonu bulunan hastaları HBO tedavisine almadıklarını belirtmişlerdir. 20 merkez, bu türden hastaları sadece acil durumlarda (dekompresyon hastalığı, gazlı gangren) HBO tedavisine aldıklarını belirtmişlerdir. 15 merkez, hastaların HBO tedavisinden görecekları fayda zarar durumuna göre karar verdiklerini belirtmişlerdir. Hava hapsi lezyonu bulunan hastaları HBO tedavisine aldıklarını belirten 45 merkez çok kişilik basınç odaları kullandıklarını belirtmişlerdir. Hava hapsi lezyonu olan hastaları HBO tedavisi uygulamayan merkezlerden 18'i (18/33) akciğer değerlendirmesi amacıyla akciğer radyografisi kullandıklarını belirtmiştir. Ankete katılan merkezlerde yapılan HBO tedavisi sayısı toplamda yaklaşık 2 milyon civarında olup, 9 akciğer barotravması (%0,00045) geliştiği belirtilmiştir (6).

Akciğer radyografisi akciğer patolojilerini değerlendirmek amacıyla en sık kullanılan tanı yöntemidir. Bir çalışmada akciğer grafisi ile bullöz lezyonlar ve bleplerin %15 oranında tespit edilebildiği gösterilmiştir (7). Başka bir çalışmada da akciğer grafisinin çok düşük oranlarda akciğerlerdeki bullöz hasarları gösterdiği otopsi çalışmalarında gösterilmiştir (8). Bu çalışmalarda görüldüğü üzere var olan lezyonların büyük bir kısmı akciğer radyografisi ile tespit edilememektedir.

Özyurtkan ve arkadaşlarının yaptıkları otopsi çalışmasında herhangi bir akciğer hastalığı bulunmayan bireylerin otopsi incelemelerinde bullöz akciğer lezyonları araştırılmıştır. Çalışma sonucunda sigara içenlerde bullöz akciğer lezyonları içmeyenlere göre istatistiksel olarak anlamlı şekilde yüksek tespit edilmiştir ($p<0,0001$). Sigara içenlerin %77,6'sında, içmeyenlerin %35,5'inde bullöz akciğer lezyonları tespit edilmiştir (9).

Yüksek rezolüsyonlu akciğer tomografisi ile sağlıklı bireyler üzerinde yapılan çalışmalarda %0-15 arasında blep tespit edilmiştir. Fakat bu çalışmalar küçük gruplar üzerinde yapılan çalışmalar olduğundan Kayvan ve arkadaşları daha geniş bir grup üzerinde çalışma yapmışlardır. Esansiyel hiperhidrozis nedeniyle torakoskopik torasik sempatektomi uygulanan sağlıklı genç erişkinlerde bilateral torakoskopik bül ve blepler araştırılmıştır. Çalışmaya herhangi bir akciğer hastalığı bulunmayan, akciğer grafileri normal olan, solunum fonksiyon testleri normal olan hastalar dahil edilmiştir. Çalışma sonucunda 250 çalışma hastasının 15'inde (%6) blep tespit edilmiştir. Blep tespit edilen hastalarda diğer hastalara göre belirgin düşük boy kilo indeksi tespit edilmiştir. Blep tespit edilen hastalarda sigara kullanımının belirgin derecede yüksek olduğu tespit edilmiştir (10).

Sonuç

Akciğer barotravması, çok sık karşılaşılmamakla beraber ciddi bir HBO tedavisi komplikasyonudur. Akciğer barotravmasına neden olabilecek lezyonların tespiti amacıyla en temel ve ucuz yöntem akciğer radyografisidir. Akciğer radyografisi ile hava hapsine neden olabilecek lezyonların büyük bir çoğunluğu tespit edilememektedir. Daha gelişmiş radyolojik görüntüleme tetkikleri ince kesitler ile daha ayrıntılı sonuçlar sunabilmektedir. Fakat yapılan çalışmalar ile toplumun sağlıklı bireylerinde bile %6 oranında hava hapsine neden olabilecek olan blep tespit edilmiştir. Toklu ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmada 2.000.000 HBO tedavisi seansında sadece 9 akciğer barotravması (%0,00045) bildirilmiştir. Hava hapsine neden olabilecek lezyonlar her zaman barotravma oluşturmamaktadır.

Kaynaklar

1. T.S. Neuman, Pulmonary barotraumas, In: Bove and Davis' diving medicine, 4. ed., A.A. Bove, ed., Saunders, London, 2004, p 185-194
2. M. Hamilton-Farrel, A. Bhattacharyya, Barotrauma, Injury, Int. J. Injured, 2004, 35:359370.
3. F. Roque, A. Simao, Barotraumatism. In: Mathieu M. (ed), Handbook on Hyperbaric Medicine, Netherlands, Springer, 715-731
4. H.K. Wolf, R.E. Moon, P.R. Mitchell, P.C. Burger. Barotrauma and air embolism in hyperbaric oxygen therapy. Am J Forensic Med Pathol 1990; 11:149-153.
5. I.P. Unsworth. Pulmonary barotrauma in a hyperbaric chamber. Anaesthesia 1973;28:675-678
6. A.S. Toklu, S. Korpınar, M. Erelel, G. Uzun, S. Yıldız. Are pulmonary bleb and bullae a contraindication for hyperbaric oxygen treatment?. Respiratory Medicine 2008. 102, 1145-1147
7. E. Erdinc, S. Oktem. Akciğerin büllöz hastalıkları. Tüberküloz Toraks Dergisi 2000; 48(1):73-78
8. J.W. laws, B.E. Heard. Emphysema and the chest film: a retrospective radiological and a pathological study. Br J Radiol 1962;35:750-761
9. M.O. Özyurtkan, K. Bostancı, R. Ahıskalı, O. Polat, M. Yüksel. Büllöz akciğer hastalığı ve sigara:Postmortem Çalışma. Solunum Hastalıkları 2005; 16:108-111
10. Kaygan et al. The prevelance of bleps or bullae Among Young healthy adults. Chest 2007;132:1140-1145

AKTİF MALİGNİTEDE HİPERBARİK OKSİJEN TEDAVİSİ

Figen Aydın

Neoks Hiperbarik Oksijen Tedavi Merkezi- İZMİR

Özet

HBO tedavisi kanser hastalarında radyasyona bağlı yan etkilerin ortadan kaldırılması amacıyla kullanıldığı gibi, etkin kanser tedavisi sırasında tedaviye yanıtın artırılması amacıyla da kullanılmıştır. 1966 yılında Johnson ve Lauchlan tarafından yayımlanan çalışmada HBO ile radyosensitize edilen bir grup hastada beklenenden daha sık metaztaz görüldüğü ve metaztaz paterninin alışılmadık şekilde olduğu rapor edilmiş ve HBO tedavisinin kanser büyümesini artırıcı etkileri olabileceğine dikkat çekilmiştir. Sonraki yıllarda ise kanser hastalarında HBO tedavisinin kullanılmasına dair pek çok makale ve review çalışması yayımlanmıştır.

Biz bu çalışmada kanser hastalarında HBO tedavisinin güvenliğine ilişkin literatür bilgilerini değerlendirdik.

Giriş

1 atmosferden daha yüksek basınçlarda %100 oksijen solutulması esasına dayalı medikal bir tedavi yöntemi olan hiperbarik oksijen tedavisi (HBOT), son yarım yüzyıldır çeşitli hastalıkların tedavisi için kullanılmaktadır. Genellikle 1-3 ATA arası basınçlarda uygulanan bu tedavi ile yükselen oksijen parsiyel basıncı sayesinde kan dolaşımında çözünmüş olan oksijen miktarı artırılır. Bu sayede hipoksi ortadan kaldırılır. Hiperbarik oksijen tedavisinin antihipoksik etkileri dışında etki mekanizması 4 ana başlıkta incelenir. Bunlar; antiödem etki, antitoksik etki, antibakteriyel etki ve yara iyileşmesi üzerine olan etkileridir.

Tümör dokusunun bir karakteristiği özellikle tümörün merkezinde meydana gelen hipoksik bölgelerdir (1-3). Hipoksi ise tümör hücre fonksiyonunu ve proliferasyonunu çeşitli yönleri ile etkileyen önemli bir faktördür. Çünkü hipoksik tümörler radyoterapiye ve kimi kemoterapötik ajanlara dirençlidir. (4). Hipoksi tümörün metaztaz yeteneğini ve saldırganlığını belirler. (5) Aynı zamanda hipoksi tümör hücrelerinin diferansiyasyonu ve apoptozunun kaybına neden olur (6).

Ayrıca tümör hücreleri hipoksik mikroçevrenin adaptasyonu nedeniyle konvansiyonal kanser tedavilerine görece olarak daha dirençlidir. HBO tedavisi tam da bu noktada hipoksik mikroçevrenin ortadan kaldırılması amacıyla kullanılmıştır.

Hiperbarik oksijen etkisini fibroblastlar, epitel hücreleri ve kan damarlarının proliferasyonu üzerinden gerçekleştirir. Bu etkinin aynı zamanda tümörde malign hücrelerin ve anjiogenezin artmasına yol açabileceğinden kuşku duyulmuştur. Hiperbarik oksijen tedavisinin kanser büyümesini artırıcı etkileri olabileceği endişesi ilk olarak 1966 yılında Johnson ve Lauchlan tarafından yayımlanan makalede dile getirilmiştir (7). Bu çalışmada HBO ile radyosensitize edilen bir grup hastada beklenenden daha sık metastaz görüldüğü ve metastaz paterninin alışılmadık şekilde gerçekleştiği rapor edilmiştir. Bu çalışma pek çok insan, hayvan ve in-vitro çalışmalar ile de desteklenmiş; izleyen yıllarda yapılan çalışmalarda ise HBO tedavisinin kanser üzerine etkileri araştırılmıştır.

Bunların en önemlilerinden biri olan ve 2003 yılında Feldmeier ve arkadaşları tarafından yayımlanan review çalışmasında aralıklı olarak HBO maruziyetinin primer ya da metastatik tümörleri stümüle edici etkisinin olmadığı gösterilmiştir (1).

Adjuvan Tedavi Olarak HBOT

Çeşitli çalışmalarda klinik olarak HBO tedavisinin kemoterapi (KT), fotodinamik tedavi (PDT) ya da radyoterapi (RT) ile kombine kullanımı araştırılmıştır.

Bilindiği gibi radyoterapi iyonizasyon yoluyla DNA hasarına yol açarak reaktif oksijen parçacıkları üretir. Radyoterapinin etkinliği intratümoral oksijen geriliminin saptanması yoluyla değerlendirilir. Çünkü hipoksi hücrelerin radyosensitivitesini azaltır. Hipoksik hücrelerin normal oksijenlenebilen hücreler gibi radyasyona duyarlı hale gelmeleri için 3 kat daha fazla radyasyona ihtiyaç vardır. HBO tedavisi, hipoksik tümör hücrelerinin oksijen gerilimini artırmak için RT ile aynı anda ya da RT öncesinde kullanılabilir (2,3). Alternatif olarak HBOT, RT'e bağlı normal dokularda açığa çıkan doku hasarını azaltmak için RT'den sonra da kullanılabilir (2).

Al-Waili ve arkadaşlarının malignensiler ve hiperbarik oksijen başlıklı review çalışmasında malignite öyküsünün hiperbarik oksijen tedavisi için bir kontrendikasyon olarak kabul edilmemesi gerektiği belirtilmektedir (3). Bu çalışmada tümör biyolojisi ve tedavisine HBO'nin etkileri 17 başlıkta özetlenmiştir. Bu etkiler Tablo-1'de listelenmiştir.

Çalışmada sonuç olarak HBOT'nin baş-boyun tümörleri ile baş ve serviksin ilerlemiş kanserlerinde RT sonrası sağ kalım oranı ile lokal tümör kontrolünü geliştirdiği bildirilmiştir.

Ayrıca HBOT'nin özefagus ve kardiya kanseri ile inop küçük hücre dışı akciğer kanserlerinin tedavisinde yeni, etkili ve güvenli bir tedavi yöntemi olarak fotodinamik tedavi (PDT) ile kombine kullanımı bildirilmektedir. Aynı yazar ekibi, izleyen yıllarda glioblastome multiforme ve metazatik prostat Ca tedavisinde HBOT'nin adjuvan olarak kullanımına ilişkin protokol ve tedavi modellerini yayımlamışlardır (8).

Tablo 1. Hiperbarik Oksijenin Tümör Üzerine Bazı Etkileri

1. Plazmada çözünmüş oksijen miktarını artırarak tümör hipoksisini azaltır.
2. Solid tümör radyasyon yanıtı geliştirir.
3. Tümörde hipoksi ile indüklenen peroksidasyon sürecini azaltır.
4. Cerrahi kökenli hipoksiyi önler hastanede kalış süresini kısaltır.
5. Meme cerrahisi ve radyasyon sonrası görülen belirti ve semptomları azaltır.
6. Cerrahi ile kombine edildiğinde böbrek kanserleri için tedavi sonuçlarını iyileştirir.
7. Glottik kanserlerde lokal tümör kontrol oranları anlamlı ölçüde geliştirir.
8. Tümör perfüzyon ve hücrel duyarlılığı artırarak kemoterapi direncini ortadan kaldırır.
9. Prostat kanserinde antikanser ajanlara duyarlılığı artırır.
10. Kemoterapi ile birlikte kullanıldığında akciğer metastazı sayısını azaltır.
11. Kemoterapi sitotoksitesini azaltır.
12. Gecikmiş radyasyon hasarı önler.
13. Akilleyici ajanlara tümör hassasiyetini artırır.
14. Laringeal radyonekrozu, radyasyona bağlı akut hemorajik sistit ve proktit tedavisinde yararlıdır.
15. HBOT ile birlikte radyasyon sonrası tümör nüks yüzdesi azalır.
16. Önceden ışınlanmış alanda periodontal hastalıklar ve diş çıkarma durumlarda profilaktik olarak kullanılır.
17. Fotodinamik tedavinin (PDT) tümör hücre öldürme oranını artırır.

Baş-boyun bölgesinin SCC'lerinde HBO tedavisinin yararlı etkileri çeşitli çalışmalarda gösterilmiştir. HBOT, baş-boyun ve diğer primer tümörlerin radyasyonundan 3 ay sonra metazatik yayılımı azalttığı gösterilmiştir (9).

Hiperbarik oksijen tedavisinin tümör hücreleri üzerine etkileri gerek hücre kültürleri ve gerekse hayvan modellerinde sıkça çalışılmıştır. HBOT'nin kültüre hücre büyümesi, immun sistem ve serbest radikal oluşumu üzerine etkileri ile mutagenez ve tümör büyümesi ile metaztazi üzerine hayvan modelindeki etkileri araştırılmıştır. (1).

HBOT'nin kültüre kanser hücrelerinin metaztatik potansiyelini azaltabileceği bildirilmiştir.

HBOT'nin immün kompatens üzerine etkilerini araştıran Feildmeier, HBOT ile karşılaşan gönüllü bireylerde immün sistemin baskılanmadığını bildirmiştir (10). Brenner'in çalışmasında ise eğer uzun süre HBOT'e maruz kalınırsa immün baskılanma olabileceği bildirilmiştir (11). Lash hücre kültüründeki tümör hücreleri üzerine yaptığı çalışmada azalmış immün yanıtın hiperoksi değil, tam tersine hipoksi kaynaklı olduğunu bildirmiştir (12).

HBOT'nin serbest radikal hasarı üzerine etkileri de araştırılmış, serbest radikallerin kanser gibi bir kısım hastalıklara yol açabileceği kuşkusuna dile getirilmiştir. Ancak serbest oksijen radikallerine bağlı hasarın HBOT tarafından artırıldığına dair kesin bilimsel bir kanıt saptanamamıştır (1).

Feldmeier'in review çalışmasında HBOT ile tümör rekürrensi ya da metaztazi üzerine yapılan insan çalışmalarına genel olarak bakıldığında sonuçlarının HBOT'nin malign tümör büyümesini artırıcı etkisi olduğunu söyleyecek güçte olmadığı bildirilmiştir (1). Aynı çalışmada yayınlanmış makalelere bakılarak intermittent HBOT'nin primer ya da metaztatik kanser büyümesini artırmadığı da bildirilmiştir. Aynı şekilde HBOT'nin denovo kanser oluşumuna ya da ilerlemesine yol açtığına dair değerli bir kanıt bulunmadığı görüşüne yer verilmiştir. Kanser tedavisinde HBOT'nin kullanımına ilişkin insan çalışmalarının çoğu RT sensitizasyonuna ait çalışmalar olup etkisi nötral ya da kanser inhibe edici şekilde saptanmıştır. Marx'ın 405 hastalık serisinde radyasyon hasarı HBOT ile başarılı bir biçimde tedavi edilmiş olup bu hastalarda rekürrens insidansı düşük olarak saptanmıştır (13).

Kazuhiko'nun çalışmasında yüksek grade'li gliomu olan erişkinlerde, multiajan kemoterapi ile birlikte HBOT ardından RT uygulamasının Faz II çalışmasının uzun dönem sonuçları tartışılmıştır (14). Histolojik olarak yüksek gradeli gliomu olduğu kanıtlanan erişkinlere RT günlük 2 GY fraksiyonda ve haftada 5 gün olmak üzere toplam 60 Gy uygulanmıştır. HBOT ise 2.8 ATA'da 100 dakikalık seanslar halinde uygulanmıştır. Her bir RT uygulaması HBOT'nin ardından 15 dakika içinde uygulanmıştır. Prokarbazin, nimustin ve vincristinden oluşan kemoterapi ise RT sırasında ve sonrasında uygulanmıştır. Total 57 hastayı kapsayan çalışmada ortalama izlem süresi 62 ay olmuştur. Sonuçta RT ile birlikte HBO tedavisi uygulamasının güvenli olduğu ve geç toksisitenin de izlenmediği belirtilmiştir.

HBO tedavisinden hemen sonra RT uygulamasının yüksek gradeli gliomların tedavisinde yararlı olabileceği bildirilmiştir.

Kayija'nın çalışmasında ise Stage I-IVB arasındaki 4 özefagus kanseri olgusunda kemoradyoterapi ile birlikte HBOT'nin etkisi araştırılmıştır (15). HBOT günde 1 seans ve haftada 5 gün uygulanmış, tedavi monoplace basınç odasında ve 2 ATA basınçta 80 dakika süre ile gerçekleştirilmiştir. Hastalar HBOT 'den sonraki 30 dk. içinde RT'e alınmışlardır. HBOT ortalama 20 seans uygulanmıştır. Sonuçta HBOT'nin özefageal kanseri olan hastaların kemoradyoterapilerinde yan etkilerini önleyecek potansiyel etkileri olduğu bildirilmiştir.

Schönmeier'in çalışmasında ise squamöz hücreli kanserin büyümesi ve tümör hipoksisi üzerine HBOT'nin etkileri araştırılmıştır (16). İn-vitro incelemede HBOT ve kontrol grubunda sellüler büyüme açısından fark bulunamamıştır. HBOT'nin in-vivo etkilerini araştırmak için tümör hücreleri farelere enjekte edilmiş ve HBOT grubu 8 gün 2.1 ATA basınçta 90 dakikalık süresince %100 oksijene maruz bırakılmıştır. Sonrasında HBOT uygulanan gruba kontrol grubundaki hayvanların tümör volümleri ve kütleleri ölçülmüş ancak değerlerde anlamlı fark bulunamamıştır. Sonuçta HBOT'nin squamöz hücre proliferasyonunu ya da tümör büyümesini in-vivo ve in-vitro artırmadığı gösterilmiştir. Ayrıca HBOT'nin tümör içindeki hipoksiyi azaltabileceği, buna karşın squamöz hücreli tümör dokusunda anjiogenez ya da vasküler büyümeyi artırdığına dair bir kanıt olmadığını bildirmişlerdir.

Kawasoe ve arkadaşları ise osteosarkom tedavisinde adjuvan kemoterapi olarak HBOT'nin etkilerini araştırmışlardır (17). Bu çalışmada HBOT'nin in-vitro koşullarda hücre proliferasyonunu tek başına inhibe ettiği, karboplatin ile birlikte ise hücre proliferasyonunun supresyonunda anlamlı sinerjistik etki gösterdiği bildirilmiştir. İn-vivo çalışmada ise karboplatin ile birlikte HBOT uygulamasının osteosarkomun büyümesi ve akciğer metastazını anlamlı oranda azaltmış, ayrıca mortalite de bu grupta diğerlerine oranla anlamlı olarak daha az olarak gerçekleşmiştir. Bu çalışmada HBOT 2.5 ATA basınçta her biri 60 dk.lık seanslar halinde haftada 5 gün ve toplam 25 seans olarak uygulanmıştır. Araştırmacı çalışmanın sonucunda HBO tedavisinin karboplatin ile birlikte uygulanmasının osteosarkomların tedavisinde uygun bir kombinasyon tedavisi olabileceğini bildirmişlerdir.

Bennett ve arkadaşlarının 2008 yılındaki review çalışmasında HBOT'nin tümörün RT'e duyarlılaştırılmasını randomize kontrollü çalışmalar gözden geçirilerek araştırılmıştır (18). Bu makalede 90 çalışma incelenmiştir. Sonuçta HBOT'nin baş-boyun kanserlerinde mortalite ve lokal tümör kontrolünü düzelttiği, baş-boyun ve uterine-servix kanserlerinde ise lokal tümör

rekürrensi olasılığını azalttığı saptanmıştır. Ancak HBOT'nin RT'e tümör duyarlılaştırılması için eş zamanlı kullanımı ile oksijenin toksik atakları ve doku radyasyon hasarı gibi anlamlı yan etkileri olduğu da rapor edilmiştir. Bu nedenle bu çalışmada baş-boyun ve uterine serviks Ca olgularına rutin HBOT uygulaması önerilmemiştir.

Aynı araştırmacının RT'e tümör duyarlılaştırılması için HBO tedavisini konu alan 2006 ve 2012 tarihli review çalışmalarında da aynı sonuçlara varılmıştır (19-20).

Sun ve arkadaşları insan oral kanser hücre kültürünün 2.5 ATA basınçta her biri 90 dakika süren 20 seans HBOT ile HBOT uygulamasının ardından bu klinik uygulamanın hücre proliferasyonu ya da büyümesini hızlandırmadığını rapor etmişlerdir (21).

Sonuç ve Çıkarımlar

Yarım yüzyılı aşkın süredir çeşitli hastalıkların tedavisi için HBO tedavisi kullanılmaktadır. İlk olarak 1950 yılında baş-boyun ve serviks kanserlerinin radyasyon tedavisine ek olarak HBO tedavisi kullanılmış, ancak Johnson ve Lauchlan tarafından yayımlanan çalışmada HBO ile radyosensitize edilen bir grup hastada beklenenden daha sık ve farklı nitelikte metastaz saptanması üzerine HBO tedavisinin kanser büyümesini artırıcı etkileri olabileceğine dikkat çekilmiştir. İzleyen yıllardan günümüze değin yapılan çalışmalarda tümör biyolojisi ve tedavisine HBOT'nin etkileri araştırılmıştır. HBO tedavisinin tümör oksijenasyonunu artırdığı ve RT ile birlikte kullanıldığında pek çok solid tümörde radyosensitiviteyi artırdığı gösterilmiştir. Ancak RT ile eşzamanlı kullanılan HBO tedavisi sırasında oksijen toksisitesine bağlı ataklar ile radyonekrozun beklenenden daha sık görüldüğü rapor edilmektedir.

Sonuç olarak aktif malignitede HBO tedavisinin adjuvan kullanımında sınırlamalar olduğu, ancak hastadaki aktif malignitenin HBO tedavisi için kontrendikasyon olarak düşünülmemesi gerektiği anlaşılmaktadır.

Kaynaklar

1. Feldmeier J, Carl U, Hartmann K, Sminia P. Hyperbaric oxygen: does it promote growth or recurrence of malignancy? Undersea Hyperb Med. 2003 Spring;30(1):1-18.
2. Jurstine Daruwalla, B.Sc, Chris Christophi, MD Hyperbaric Oxygen Therapy for Malignancy: A Review World J Surg (2006) 30: 2112–2131
3. Noori S. Al-Waili, Glenn J. Butler, Jorge Beale, Roger W. Hamilton, Bok Y. Lee, Paul Lucas Hyperbaric oxygen and malignancies: a potential role in radiotherapy,

- chemotherapy, tumor surgery and phototherapy *Med Sci Monit*, 2005; 11(9): RA279-289
4. Teicher BA, Lazo JS, Sartorelli AC. Classification of antineoplastic agents by their selective toxicities toward oxygenated and hypoxic tumor cells. *Cancer Res.* 1981 Jan;41(1):73-81.
 5. Gatenby RA, Kessler HB, Rosenblum JS, Coia LR, Moldofsky PJ, Hartz WH, Broder GJ. *Int J Radiat Oncol Biol Phys.* Oxygen distribution in squamous cell carcinoma metastases and its relationship to outcome of radiation therapy. 1988 May;14(5):831-8.
 6. Vaupel P, Kelleher DK, Höckel M. Oxygen status of malignant tumors: pathogenesis of hypoxia and significance for tumor therapy. *Semin Oncol.* 2001 Apr;28(2 Suppl 8):29-35
 7. Johnson RJR, Lauchlan SC Epidermoid carcinoma of cervix treated by Co therapy and hyperbaric oxygen. *Proceedings of third international congress of hyperbaric medicine.* 1966; 648-562.
 8. Noori S. AL-Waili *, Glenn J. Butler A combination of radiotherapy, nitric oxide and a hyperoxygenation sensitizing protocol for brain malignant tumor treatment *Medical Hypotheses* (2007) 68, 528–537
 9. Van den Brenk HA, Madigan JP, Kerr RC. An analysis of the progression and development of metastases in patients receiving x-radiation in hyperbaric oxygen. *Clin Radiol.* 1967 Jan;18(1):54-61.
 10. Feildmeier JJ, Boswell RN, Brown M, Shaffer P. The effects of hyperbaric oxygen on the immunological status of healthy human subjects. In: Kindwall EP ed *Proceedings of eighth int. Congress on hyperbaric medicine.* San Pedro CA: Best Publishing Co: 1987: 41-46
 11. Brenner I, Shephard RJ, Shek PN. Immune function in hyperbaric environments, diving, and decompression. *Undersea Hyperb Med.* 1999 Spring;26(1):27-39.
 12. Lash GE, Postovit LM, Matthews NE, Chung EY, Canning MT, Pross H, Adams MA, Graham CH. Oxygen as a regulator of cellular phenotypes in pregnancy and cancer. *Can J Physiol Pharmacol.* 2002 Feb;80(2):103-9.
 13. Marx RE, Radiation injury to tissue. In: Kindwall EP, Whelan HT (eds) *Hyperbaric Medicine Practice (Second Edition).* Flagstaff AZ: Best Publishing Co., 1999;720
 14. Kazuhiko Ogawa Et Al Phase II trial of radiotherapy after hyperbaric oxygenation with multiagent chemotherapy (procarbazine, nimustine, and vincristine) for high-grade

- gliomas: long-term results, *Int. J. Radiation Oncology Biol. Phys.*, Vol. 82, No. 2, pp. 732–738, 2012
15. Y. Kajiya, et al. Hyperbaric Oxygen Therapy for Reducing Adverse Events of Chemoradiation therapy for Esophageal Cancer *International Journal of Radiation Oncology* 304- 2002
 16. Björn H. Schönmeier et al. The Effect of Hyperbaric Oxygen Treatment on squamous Cell Cancer Growth and Tumor Hypoxia *Annals of Plastic Surgery* • Volume 60, Number 1, January 2008
 17. Yasuomi Kawasoe et al. Hyperbaric oxygen as a chemotherapy adjuvant in the treatment of osteosarcoma *Oncology Reports* 22: 1045-1050, 2009
 18. M. Bennett , J. Feldmeier, R. Smee , C. Milross Hyperbaric oxygenation for tumour sensitisation to radiotherapy: A systematic review of randomised controlled trials *Cancer Treatment Reviews* (2008) 34, 577– 591
 19. M. Bennett , J. Feldmeier, R. Smee , C. Milross Hyperbaric oxygenation for tumour sensitisation to radiotherapy *The Cochrane Library* Issue 1, 2006.
 20. M. Bennett , J. Feldmeier, R. Smee , C. Milross Hyperbaric oxygenation for tumour sensitisation to radiotherapy (Review)*Cochrane Database of Systemic Reviews* 2012 Issue 4
 21. Sun TB, Chen RL, Hsu YH. The effect of hyperbaric oxygen on human oral cancer cells. *Undersea Hyperb Med.* 2004 Summer;31(2):251-60.

SÖZEL SUNULAR

KARBONMONOKSİT ZEHİRLENMESİNDE TEDAVİ VERİLERİMİZ

Engin Karakuzu*, Şenol Yıldız **

* Kasımpaşa Asker Hastanesi, İstanbul

** GATA Sualtı Hekimliği ve Hiperbarik Tıp Anabilim Dalı, Ankara

Giriş

Karbonmonoksit (CO) zehirlenmesi; sık karşılaşılan, önlenmesi ve tedavisi mümkün olan, ihmal edildiğinde sonu ölümle sonuçlanabilen önemli bir halk sağlığı sorunudur. Çalışmamızda CO zehirlenmesi sonrası acil HBO tedavisi uygulanan olguların görülme sıklığı ve aralığı, hasta risk grupları gibi önemli veriler saptanmak istendi. Ayrıca, sınırlı sayıda olan epidemiyolojik çalışmalara katkı sağlanarak konunun önemine dikkat çekilmek istendi.

Gereç ve Yöntem

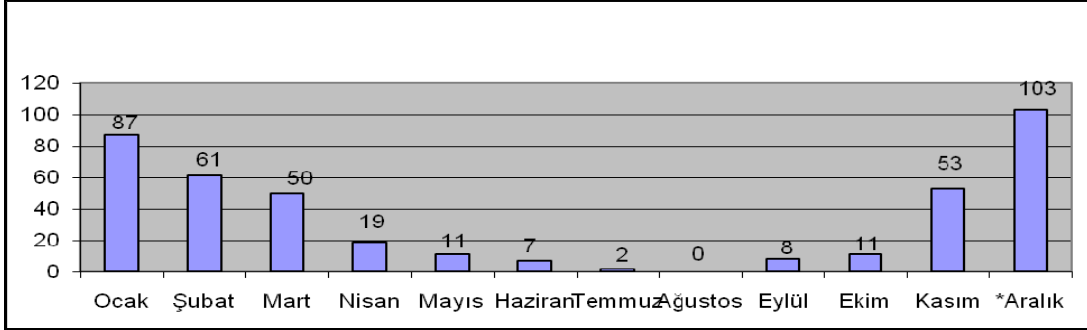
CO zehirlenmesi tanısıyla GATA Sualtı Hekimliği ve Hiperbarik Tıp Merkezi'nde tedaviye kabul edilen hastalar, acil merkezlerde yapılan ilk tetkikleriyle beraber kayıt altına alınmaktadırlar. Çalışmada bu tetkik sonuçlarından faydalanılmıştır. Çalışmada; yaklaşık 4 yıllık süre içerisinde CO zehirlenmesi teşhisiyle merkezimizde tedaviye alınan ve kayıtlarına ulaşılan 412 hastanın bilgileri değerlendirilmiştir. Çalışma için; hasta dosyaları retrospektif olarak taranarak seçilen bazı klinik ve laboratuvar parametreleri değerlendirilmiştir.

Bulgular

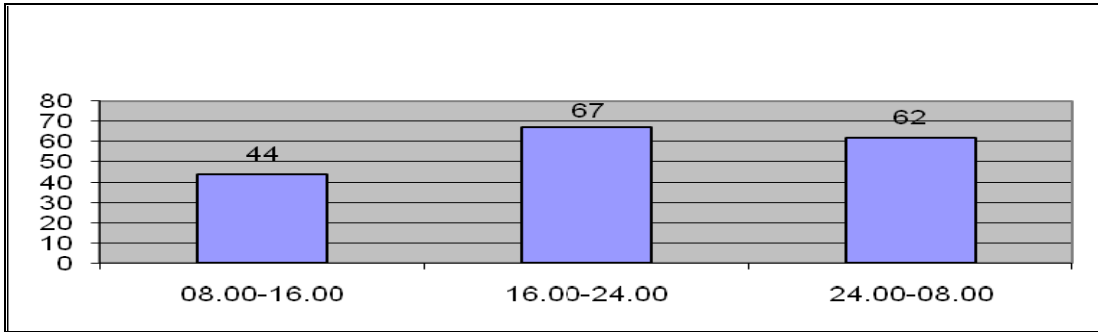
Hastaların yaşları 8 ay ile 94 yaş arasında değişirken (ortalama $31,2 \pm 19,9$), cinsiyetlere bakıldığında 252'si bayan (%61,2), 160'ı (%38,8) erkek idi. Bayan hastaların 29 (%12)'unun tedaviye kabul edilme nedeni gebelikti. Bu gebeliklerin bir tanesi (%3,4) fetal *ex*'le sonlanmıştı. Çocuk yaş grubunda kabul edilen 16 yaş ve altında, 92 (%22) hasta tedaviye kabul edilmişti. Hastalardan 7'si (%1,7) tedaviyi tolere edemediğinden veya reddettiğinden tedaviye alınamamış, 405 hasta ise acil tedaviye alınmıştır.

Vakaların aylara göre dağılımı incelendiğinde; %25'lik oranla en çok vakanın görüldüğü ay Aralık ayı olup onu Ocak ve Şubat ayları takip etmekteydi. En az zehirlenmeye ise Ağustos ve Temmuz aylarında karşılaşılmaktaydı (şekil 1). Vakaların tedaviye alındıkları saat dilimine göre ayrımı, tedaviye alındıkları saat bilgisine ulaşılan 173 hastaya göre Şekil 2'de belirtilmiştir. Zehirlenme vakalarıyla geceleri de sıklıkla karşılaşıldığı ve tedavi

planlamasında belirgin bir saat farkının olmadığı şekilde görülmektedir. Bu durumun merkez ve personel planlamalarında önemli bir veri olduğu düşünülmektedir.

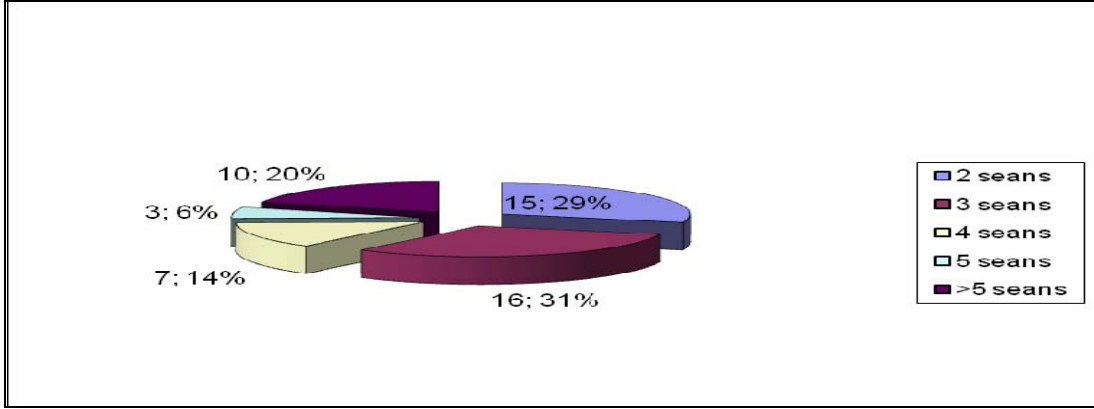


Şekil 1. Aylara göre tedaviye alınan hasta sayısı



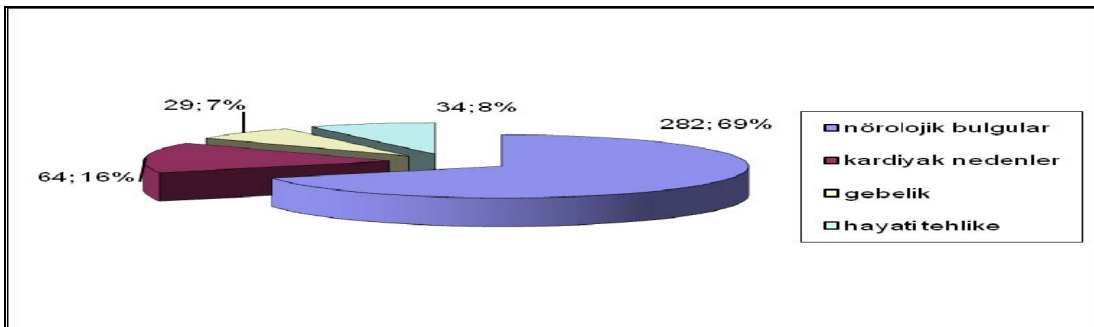
Şekil 2. Saat dilimine göre tedaviye alınan hasta sayısı

Tedaviye alınan hastalardan 51'inde (%12,4) ilk seans sonrası ciddi düzelme görülmediğinden veya hayati tehlike devam ettiğinden tedavisi uzatılarak merkezimizde tedaviye devam edilmiş, GKS'si 15 olarak saptanan veya major klinik bulgusu kalmayan veya kalan seansları başka merkezlerce devam edilecek olan 354 (%85,9) hasta ise ilk acil seansı sonrası başvurdıkları ilk merkeze tekrar nakledilmiştir. İlk seans sonrası tedavinin uzatılmasına gerek duyulan ve tedavisine merkezimizde devam edilen 51 hastanın aldıkları seans sayıları şekil 3'te belirtilmiştir.



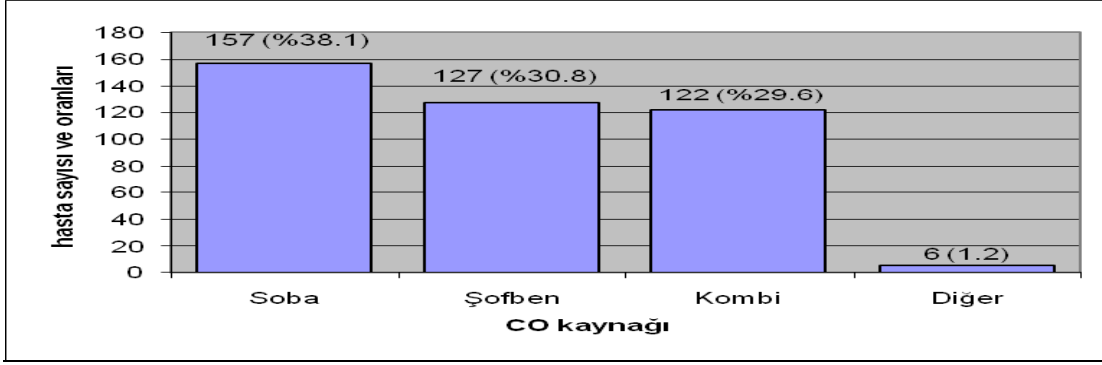
Şekil 3. Tedavisi uzatılmış 51 hastanın seans sayıları

HBO tedavisine kabul edilen hastalarda, acil tedaviye kabul edilme nedenlerini incelediğimizde süresi bilinmeyen senkop hikayesi veya izole COHb yüksekliği (>%40) birlikteliği gibi mutlak endikasyon konulmadan tedaviye alınan hasta sayısı 238 (%58)'dir. Süresi bilinmeyen uzun süreli bilinç kaybı hikayesi, maskeyle oksijen tedavisine rağmen uzun süre bilincin açılmaması, ajitasyon, idrar/gaita inkontinansı, görme bulanıklığı, kol veya bacaklarda kuvvet kaybı ve uyuşma gibi ağır nörolojik bulgular sonrası tedaviye alınan hasta sayısı 44 (%10,7)'dür. Kardiyak enzim testlerinde yükselme saptanıp iskemi lehine EKG bulgusu bulunan, özellikle son 6 ayda kardiyak hastalık öyküsü bulunan veya ekokardiyografiyle iskemi lehine bulguları saptanıp tedaviye kabul edilen hasta sayısı 64 (%15,6)'dür. Gebelik nedeniyle tedaviye alınan hasta sayısı 29 (%7,1)'dur. Tedaviye kabul edildiğinde hayati tehlikesi bulunan, bilinci kapalı, entübe ve genel durumu kötü olan hasta sayısı ise 34 (%8,2) olarak saptanmıştır.



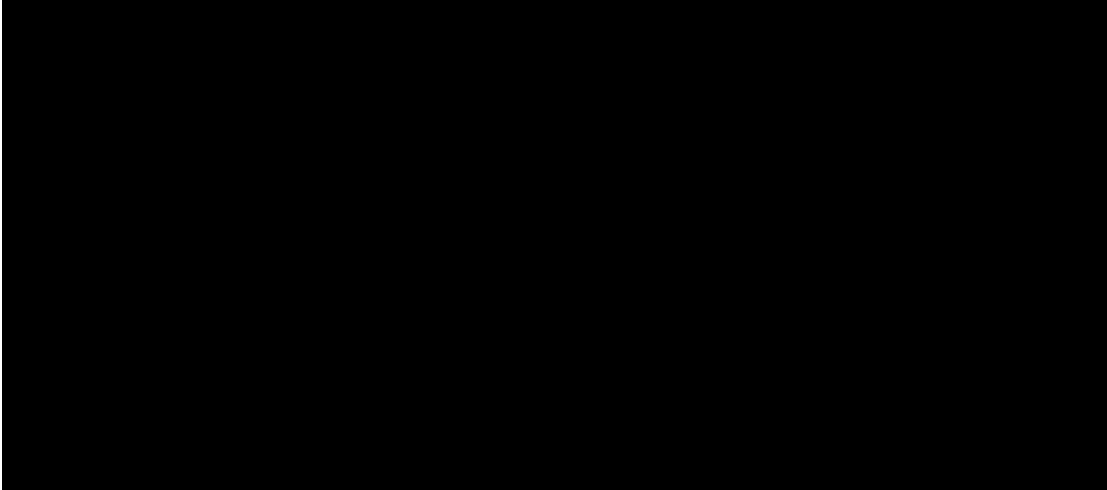
Şekil 4. Hastaların acil HBO tedavisine kabul edilme nedenleri

Hastaların zehirlenme etkenlerine göre dağılımı şekil 5'te gösterilmiştir. Buna göre en çok soba zehirlenmesi vakasıyla karşılaşmıştır.



Şekil 5. Hastaların CO kaynağına göre dağılımı

Hastaların HBO kliniğine ulaştıklarındaki klinik durumlarına göre dağılımı, verilerine ulaşılan 371 hasta üzerinden şekil 6’da gösterilmiştir. Buna göre en çok baş ağrısı, baş dönmesi, bulantı ve kusma gibi minör semptomlarla karşılaşmaktadır. Bunun en büyük sebebi, HBO tedavisi başlanana kadar geçen sürenin uzunluğu ve bu süre zarfında hastaların maskeyle %100 oksijen tedavisinin başlamış olmasıdır.



Şekil 6. Hastaların merkezimize ulaştıklarında klinik duruma göre dağılımı

Sonuç

Karbonmonoksit zehirlenmesi vakalarında ülkemizde en çok hiperbarik uzmanlarının sorumluluk aldığı aşikardır. Birçok farklı merkezden hastaların tedaviye kabul edildiği merkezimizde, bu hasta gruplarının sınıflandırılması, tedavi şartlarının belirlenmesi ve tedavi sonuçlarının araştırılmasıyla çeşitli veriler elde ettik. Yapılan analizlerin personel ile merkez planlamasına ve tedavi seanslarında standardizasyon getirilmesine katkı sağlayacağını düşünüyoruz. Ayrıca risk grubunun belirlenmesi ve alınacak önlemler için veri sağlayacağını da düşünümekteyiz.

KARBONMONOKSİT ZEHİRLENMESİNİN POPÜLERLEŞEN YOLU: NARGİLE

Serkan Ergözen, Mertan Acar, Şenol Yıldız

GATA Sualtı Hekimliği ve Hiperbarik Tıp Anabilim Dalı Başkanlığı, Ankara

Giriş

Karbonmonoksit (CO) gazı temel olarak yapılarında karbon içeren maddelerin tam olmayan yanmaları sonucu oluşmaktadır. Güncel hayatta CO zehirlenmesi ısıtma sistemi sorunları, intihar girişimleri, yangın vb. nedenlerle kişileri etkilemektedir. Son yıllarda özellikle gençler arasında popülerleşen nargile içimi CO zehirlenme sebepleri arasında daha sık anılır bir sebep haline gelmiştir. Bu vaka sunumundaki amacımız her geçen gün kullanımı artan nargilenin CO zehirlenmesine neden olabildiğini vurgulamak ve acil servis çalışanlarının dikkatini bu konuya çekebilmektir.

Materyal-Metod

25 yaşında erkek hasta bulantı-kusma ve bayılma şikayetleriyle 1.basamak sağlık kuruluşuna müracaat etmiş. Buradan GATA Acil Servisi'ne sevk edilen hastanın yapılan kan gazı tetkiklerinde COHb: %10 tespit edilmiş ve senkop hikayesi nedeniyle hiperbarik oksijen tedavisi (HBOT) için tarafımıza konsülte edildi. Hastanın sorgulamasında nargile içmeye başladıktan yaklaşık yarım saat sonra baş ağrısı ve mide bulantısı şikayetleriyle tuvalete gittiği ve burada bayıldığı, yaklaşık 10 dakika kadar baygın kaldığı ve kendiliğinden uyanarak arkadaşlarının yanına gittiği öğrenildi. Olayın gerçekleşme ve hastanın acil servisimize müracaatı arasında altıbuçuk saatlik bir zaman farkı olmuş. Hasta bu süre içerisinde normobarik oksijen tedavisi almamış. Yapılan muayenesinde nörolojik bulgusu olmayan hastaya hikayesi nedeniyle çok kişilik basınç odasında, 2,4 ATA' da, 120 dakikalık HBOT uygulanmıştır. Şikayetleri kaybolan hasta geç nörolojik komplikasyonlar hakkında bilgilendirilerek şifa ile taburcu edilmiştir.

Sonuç

Nargile içimi özellikle gençler arasında yaygınlaşmaktadır. Nargile sisteminde tütün üzerine yerleştirilen tam yanmamış kömürden kaynaklı CO kişinin zehirlenmesine neden olur. Baş ağrısı, mide bulantısı, kusma, bayılma vb. şikayetlerle acil servise müracaat eden hastanın anamnezinde nargile içimi söz konusuysa kişinin CO zehirlenmesi yönünden araştırılması doğru tedavinin uygulanması için önem taşır.

‘‘METAN GAZI’’ KAYNAKLI KARBONMONOKSİT ZEHİRLLENMESİ

Elif Ebru Özer, Şenol Yıldız

GATA Sualtı Hekimliği ve Hiperbarik Tıp Anabilim Dalı Başkanlığı, Ankara

Giriş

Karbonmonoksit (CO) yapılarında karbon bulunan maddelerin yetersiz yanmaları sonucu oluşan renksiz, kokusuz, tatsız bir gazdır. Gaz-odun-kömür sobalarının hatalı kurulması, kazan ve şofben gibi ısıtma cihazlarının fonksiyonunu tam olarak yapamaması ve bunların havalandırmalarındaki blokaj veya sigara CO zehirlenmelerinin en sık görülme sebepleridir. Çevredeki diğer CO kaynakları atmosferik metanın oksidasyonu, okyanuslardaki derin deniz organizmaları, volkanlar, bataklık gazları ve orman yangınlarıdır. Bu olguda dikkat çekmek istediğimiz nokta kuyu kazıcı/temizleyicilerinde CO zehirlenme nedeni olarak metan gazının rolüdür.

Gereç ve yöntem

73 yaşında erkek hasta. Kuyu temizlemek amacıyla 10 m derinlikteki kuyuya inmiş, bir süre sonra bilinç kaybı gelişen hasta 3 saat süren çalışmalar sonrasında kurtarılmış. Kastamonu Devlet Hastanesi'ne kaldırılan hastanın beyin tomografisinde patoloji saptanmamış. Nörolojik muayenesi tabii, GKS(Glaskow Koma Skalası):13, COHb:%59, Ph:7.27 olan hasta CO zehirlenmesi tanısıyla HBO(Hiperbarik Oksijen) tedavisi için tarafımıza konsülte edildi. Kuyu temizleme hikayesi ve COHb yüksekliği nedeniyle metan gazı kaynaklı CO zehirlenmesi düşünülerek hasta kabul edildi. Transport süresince maskeyle oksijen desteği alan hasta kuyudan çıkarılmasından 5 saat sonra merkezimize ulaştı. Geldiğinde genel durumu iyi, vital bulguları stabil, nörolojik muayenesi tabii, uykuya meyli olmakla birlikte GKS:14'tü. 2.5 ATA'da 120 dakika HBO tedavisine alınan hastaya 3 seans HBO tedavisi (günde 1 seans) uygulandı. 3. seans sonrasında nörolojik muayenesinde patoloji saptanmayan ve şikayeti olmayan hasta geç nörolojik sekeller hakkında bilgilendirildi. HBO tedavisi sonlandırıldı.

Bulgular ve Sonuç

Metan renksiz, kokusuz, patlayıcı bir gazdır. Aslında zehirli olmayan metan, ortam havasındaki oksijen oranını %12'nin altına düşürdüğünde boğucu özellik gösterir. Öte yandan oksijenle tam yanmadığında CO gazı ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle kuyu kazıcı/temizleyicilerin zehirlenme durumlarında COHb düzeyleri dikkate alınarak HBO tedavisine yönlendirilmelidir.

KARBONMONOKSİT ZEHİRLENMESİ SONRASI GELİŞEN YÜRÜYÜŞ BOZUKLUĞU: NÖROLOJİK HASAR? KONVERSİYON?

Gamze Çebi¹, Barbaros Özdemir², Şenol Yıldız¹

¹Gülhane Askeri Tıp Akademisi, Sualtı Hekimliği ve Hiperbarik Tıp Ana Bilim Dalı
Başkanlığı, Ankara

²Gülhane Askeri Tıp Akademisi, Psikiyatri Ana Bilim Dalı Başkanlığı, Ankara

Giriş

Karbon monoksit (CO) zehirlenmesi, ülkemizde sıklığı özellikle kış aylarında artan önemli bir morbidite ve mortalite nedenidir. Erken ve geç dönemde nörolojik ve psikiyatrik sorunlara neden olabilmektedir. Bu vakada CO zehirlenmesi tanısıyla HBO tedavisi verilen bayan hastada tedavi sonrası gelişen nörolojik yakınmalar sunulmuştur.

Materyal-Metod: 32 yaşında bayan hasta, eşi tarafından saat 23.00 ‘da mutfakta baygın bulunmuş. Mutfakta doğalgazlı kombi bulunuyormuş. Acile servis götürülen hastanın kan gazı tetkikinde COHb: 27.2 bulunarak CO zehirlenmesi tanısı konmuş. Baş ağrısı ve mide bulantısı şikayetleri olan hasta Normobarik Oksijen (NBO) ve sıvı tedavisi ile tarafımıza yönlendirildi. Hasta ve eşinden alınan bilgiler ışığında tahmini 2 saatlik bir CO maruziyetinden şüphelenildi. Hastaya 5. saatte acil Hiperbarik Oksijen Tedavisi (HBOT) uygulandı ve şikayetleri geriledi. Bilinç kaybı hikayesi göz önüne alınarak sonraki gün kontrol ve gerekirse 2.seans HBOT uygulanmak üzere polikliniğimize müracaatı önerilerek hastanesine gönderildi. Ancak hasta polikliniğimize gelmedi. 3. gün yürüme paterninin değişmesi üzerine hasta acil servise müracaat etmiş. Hastanın yürüme şekli; sol-sağ bacak kalçadan oraklama şeklindeymiş. Bunun üzerine hasta burada yapılan BT ve diffüzyon MR sonucu normal olarak değerlendirilmiş. Hasta yine de nörolojik hasar şüphesiyle tekrar tarafımıza yönlendirildi ve hasta tedaviye alındı. 5. Günde Hastanemizde alınan nöroloji konsültasyonu sonucunda hastanın tetkik, fizik muayene ve yürüme şekli organik bir nedene bağlanılamadığından psikiyatriye yönlendirildi. Daha önceden bilinen bir hastalığı olmayan hastanın Psikiyatrik değerlendirmesinde; konversif bozukluk tanısı konularak medikal tedavi başlandı. Bu süre içerisinde hastaya 8 seans HBOT uygulandı ve yürüme paterninin düzelmesi üzerine taburcu edildi. Taburcu olduktan 1 ay sonra kontrol amacıyla tarafımıza başvuran hasta

;psikiyatriye ve uzun süre yürüme sonucunda ağrı olması nedeniyle nörolojiye yönlendirildi.Psikiyatrinin yapmış olduğu değerlendirme sonucunda,aylık kontrol ve ilaç tedavisine devam kararı verildi.Nörolojinin yaptığı muayenede herhangi bir patolojik bulguya rastlanmadı.

Sonuç: CO zehirlenmesi nörolojik hasara neden olabilen bir zehirlenme çeşididir. Bununla birlikte hastaların bir kısmında nörolojik semptom ve bulgularla kolayca karıştırılabilen konversif sorunların olabileceği unutulmamalıdır. Bu hastalarda tanının süratle konularak hastanın doğru şekilde tedavisinin sağlanması gereklidir.

SANTRAL RETİNAL ARTER TIKANIKLIĞINDA HİPERBARİK OKSİJEN TEDAVİSİ

İclal Karatop, Şenol Yıldız

GATA Sualtı Hekimliği ve Hiperbarik Tıp Ana Bilim Dalı Başkanlığı, Ankara

Giriş

Retinal arter tıkanıklığı 10.000’de 1-3 sıklıkta görülür. Her iki gözü eşit oranda tutar. %1-2 oranında bilateralidir. Santral retinal arter tıkanıklığı ani ağrısız görme kaybıyla karakterizedir. Tanısı klinik ve göz dibi muayenesiyle konulur. Tedavisinde birçok yöntem denenmesine rağmen genellikle görme azlığı kalıcıdır. Amacımız klasik medikal tedavilerle beraber HBOT’nin erken dönemde başlanması ve sık uygulanmasının etkinliğini göstermektir.

Materyal –Metod

Olgumuz 48 yaşında erkek hastadır ve bilinen ek hastalığı yoktur. Sol gözünde aniden bulanık görme şikayeti başlamış ve görmesinin giderek azalması üzerine acil servise başvurmuş. Göz konsültasyonu istenmiş. Görme keskinliği sağ gözde 10/10, sol gözde 8/10 ‘dan 1 harf düzeyindeymiş. Fundus muayenesinde sağda tabii, solda optik disk temporalinden foveaya uzanan ve içine alıp periferiye uzanan daire şeklinde geniş retinal solukluk (iskemi alanı) mevcutmuş. Her iki karotis RDUS, vertebral arter RDUS ,orbital RDUS incelemeleri normalmiş. Diazomid 250 mg 3*1 başlanmış. Sol göz retinal arter tıkanıklığı tanısıyla bize konsülte edildi. 3. saatte tedaviye alındı. İlk gün 6 saat arayla 2 ATA’da 90 dk 4 seans tedaviye alındı. 2. ve 3. günlerde günde 2 seans, 4., 5., 6. günlerde günde 1 seans tedavisine devam edildi. 6. gün yapılan göz muayenesinde görme keskinliği 10/10 olarak değerlendirildi. Hastaya göz takip ve etyolojik araştırma önerildi.

Sonuç

Santral retinal arter tıkanıklığına bağlı ani görme kayıplarında pek çok tedavi uygulanabilmektedir. Fakat görme azlığı genellikle kalıcıdır. HBOT’nin etkinliğine dair çalışmalar mevcuttur. Biz bu olguyla klasik medikal tedaviyle beraber HBOT’nin erken dönemde başlanmasını ve seans aralarını kısaltmanın tedavide etkinliğine dikkat çekmek istedik.

SPİNAL CERRAHLARIN KORKULU RÜYASI: İATROJENİK ENFEKSİYONLAR. HİPERBARİK OKSİJEN TEDAVİSİ KURTARICI BİR YÖNTEM MİDİR?

Soner Şahin¹, Ayça Kurt², Sait Naderi³, Evren Yüvrük³, Gamze Öztürk⁴

¹ Sağlık Bakanlığı Kocaeli Derince Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nöroşirurji Kliniği,
Kocaeli

² Özel Aymed Hiperbarik Oksijen Tedavisi Kliniği, İstanbul

³ Sağlık Bakanlığı Ümraniye Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nöroşirurji Kliniği, İstanbul

⁴ Özel Neoks Hiperbarik Oksijen Tedavisi Kliniği, Bursa

Giriş

Çalışmamızda spinal cerrahi sonrası antibiyotik tedavisine yanıt vermeyen iatrojenik enfeksiyonlarda standart tedaviye ek olarak uygulanan hiperbarik oksijen (HBO) tedavisinin klinik ve laboratuvar sonuçları gözden geçirilmiştir.

Gereç ve Yöntem

Çalışmamıza Ekim 2009-Ocak 2011 tarihleri arasında 11 hasta prospektif olarak dahil edildi. Hastaların tümüne bilgilendirilmiş onam formu imzalatılarak tedavi algoritmalarına girmiş standart cerrahi ve medikal tedavi yöntemlerinin yanında 2,5 ATA'da 20 seans HBO tedavisi uygulandı. Tüm hastaların HBO tedavisi öncesi ve sonrası CRP değerleri ölçüldü. Hastaların tamamına başvuru anında ve tedavi sonrasında görsel analog skrolama (VAS) yapıldı.

Bulgular

Çalışmaya dahil edilen hastaların 8'i kadın 3'ü erkekti ve yaş ortalaması 54,88±16,86 idi. Medikal kayıtları incelendiğinde 5 olgunun dış merkezlerde lomber posterior enstrümantasyon, 5 olgunun lomber disk hernisi nedeniyle mikrodisektomi ve 1 olgunun servikotorakal ciltaltı lipom eksizyonu uygulanarak kliniğimize refere edildiği öğrenildi. HBO tedavisi öncesi CRP ortalaması 3,35±2,72 iken HBO tedavisi sonrası CRP ortalaması 0,54±0,34 olarak belirlendi. HBO tedavisi öncesi ve sonrası VAS ortalamaları sırasıyla

8,25±0,46 ve 4,50±1,19 olarak ölçüldü. Çalışmaya dahil edilen hastalarda HBO tedavisiyle ilişkili bir yan etkiye rastlanılmadı.

Sonuç

İatrojenik spinal enfeksiyonlar medikal tedavinin uzun sürmesi, antibiyotik maliyetinin yüksekliği, uzun immobilizasyon süresi, medikolegal sorunlar ve enstrümanın çıkarılma riski nedeniyle tedavisi zor bir süreçtir. Güncel tıp literatüründeki medikal ve cerrahi tedavi yöntemlerine ek olarak uygulanabilecek HBO tedavisi güvenilirliği ve kostefektifliği nedeniyle iyi bir adjuvan tedavi olabilir.

Not: Bu bildiri 9. Türk Omurga Kongresi'nde sunulmuştur.

UÇAK KAZASI SONRASI TRAVMATİK OPTİK NÖROPATİ GELİŞEN PİLOTTA HİPERBARİK OKSİJEN TEDAVİSİ KULLANIMI

Süleyman Metin¹, Gökçen Gökçe², Tolga Çakmak¹, Üzeyir Erdem³, Ahmet Akın¹

¹ Gülhane Askeri Tıp Akademisi, Hava ve Uzay Hekimliği Anabilim Dalı, Eskişehir

² Sarıkamış Asker Hastanesi, Göz Hastalıkları Servisi, Kars

³ Gülhane Askeri Tıp Akademisi, Göz Hastalıkları Anabilim Dalı, Eskişehir

Giriş

Direkt ya da indirekt travmalara hassasiyeti olduğu bilinen optik sinirin yaralanmaları, genellikle trafik kazalarına veya yüksekten düşmeye bağlı gerçekleşmekte ve görme kaybı ile sonuçlanmaktadır. Çalışmada uçak kazası sonrası travmatik optik nöropati (TON) gelişen pilotta adjuvan tedavi olarak hiperbarik oksijen (HBO) tedavisinin kullanımı konu edilmiştir.

Olgu

47 yaşında erkek pilot, kullandığı M-18B tipi tek motorlu uçakla kalkışı sırasında pistten çıkarak takla attı ve künt kafa travması geçirdi. Çekilen Beyin MRI’da her iki frontoparietal bölge supratentorial subkortikal ve beyaz cevher derin alanlarında yaygın milimetrik gliosis formasyonları tespit edildi. Kazadan 3 gün sonra hastada ani görme kaybı gelişti. Görme muayenesinde düzeltilmiş görme keskinliği sağda 20/40, solda 20/32 idi. Ön segment muayenesi ve göz içi basınçları normaldi. Dilate fundus muayenesinde özellikle temporal bölgede optik diskte solma ve Humphrey Görme Alanı analizinde bilateral sentroçekal skotomlar saptandı. Muhtemel patofizyolojik mekanizmalar göz önüne alınarak günde 1 defa 2,4 ATA basınçta 120 dakikalık seanslarla HBO tedavisi planlandı. 17 seans sonunda düzeltilmiş görme keskinliği sağda 20/25, solda 20/20’ye yükseldi ve skotomlar kayboldu.

Sonuç

Optik sinirin dura tabakası kemik doku periostuyla bitişik olduğu için frontotemporal bölgenin künt travmaları doğrudan orbita apexi ve kanalına aktarılır. Bu nedenle kanalda optik sinir kompresyonu ve buna bağlı kompartman sendromu gelişebilir. HBO tedavisi antiödem etkisiyle kompartmanı rahatlatarak retinanın iskemik gangliyon sinir hücrelerinin kanlanması artmasını sağlayabilir. TON spontan olarak veya cerrahiyle kombine yüksek doz steroid tedavisi ile iyileşebilmektedir. Tedavide yan etkilerin varlığı dikkate alınarak, görme keskinliği bozulmuş ve sentroçekal skotomları olan vakalarda HBO tedavisi alternatif ve güvenilir bir yöntem olarak denenebilir.

HİPERBARİK OKSİJEN TEDAVİSİNİN TAM KAN SAYIMINA ETKİSİ

Ali Erdal Güneş¹, Samil Aktaş²

¹ Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi Sualtı Hekimliği ve Hiperbarik Tıp AD, Erzurum

² İÜ İstanbul Tıp Fakültesi Sualtı Hekimliği ve Hiperbarik Tıp AD, İstanbul

Giriş

Hiperbarik oksijen tedavisine alınan hastaların kan değerlerinde dalgalanmalar görülmektedir. Bu değişikliklerin sebebi tedavi edilen hastalıkla ilgili olabileceği gibi doğrudan uygulanan hiperbarik oksijen tedavisine (HBO) de bağlanabilir. Rutin HBO tedavisine alınan hastaların tam kan sayımı (TKS) değerlerindeki değişimleri incelendi.

Yöntem

Çalışmamızda 1 Ocak – 31 Aralık 2011 tarihleri arasında ayaktan veya kliniğimizde yatarak tedavi görmüş toplam 217 hastanın bilgilerine ulaşıldı. Çalışmaya dâhil edilme kriterlerinde, endikasyon tipi açısından herhangi bir kısıtlama oluşturulmadı. Ancak kliniğimizde yatışı yapılmasına rağmen HBO tedavisi almayanlar, oral veya IV demir ve eritrosit süspansiyonu ile tedavisi yapılanlar, kronik böbrek hastalığı olup EPO (Eritropoietin) tedavisi alanlar, kliniğimizde tedavi almasına rağmen arşivimizde TKS'si mevcut olmayan veya diğer merkezlerde çalışılmış TKS'leri mevcut olan hastalar çalışma dışında bırakıldı. Yalnızca eritrositlerle ve trombositlerle ilişkili kan parametreleri incelendi. TKS'de yer alan lökositlerle ilgili parametreler, hastaların enfeksiyon durumları ve antibiyotik tedavileri ile değişkenlik gösterebildiğinden değerlendirilmedi. Böylece geriye kalan 140 hastanın kan tetkikleri beş defa incelendi: Tedavi öncesi, 1 – 20. seans, 21 – 40. seans, 41 – 60. seans ve 60 seanstan fazla, grupları olarak ölçümler değerlendirildi. İstatistik değerlendirme için eşleşmiş gruplarda parametrik incelemeye olanak tanıyan *Eşleştirilmiş Örneklem T Testi* kullanıldı.

Bulgular

Eritrositlerle ilişkili kan parametreleri üzerine (HGB, RBC, HCT, MCV, MCH, MCHC) istatistiksel olarak belirgin etkisinin olmadığı ($p>0,05$), ancak trombositlere ait parametrelerde, trombosit sayısının azalması yönünde istatistiki olarak anlamlı ($p<0,05$) bir etki yarattığı gözlemlendi.

Tartışma ve Sonuç

HBO tedavisi trombosit sayısını anlamlı biçimde azaltmaktadır. Ancak değişiklik klinik olarak normal sınırlardadır. Diğer kan parametreleri üzerine HBO tedavisinin anlamlı etkileri bulunmamaktadır. Mevcut değişiklikleri, ek hastalıklar ve uygulanan tedavilerin de etkisini inceleyen çalışmalarla desteklemek gerekmektedir.

KALSİFLAKSİDEKİ KRONİK YARALARDA HİPERBARİK OKSİJEN TEDAVİSİNİN YERİ

Furkan Yıldırım¹, Şamil Aktaş²

1-Trabzon Kanuni Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Sualtı Hekimliği ve Hiperbarik Tıp
Kliniği, Trabzon

2-İstanbul Üniversitesi, İstanbul Tıp Fakültesi, Sualtı Hekimliği ve Hiperbarik Tıp
Anabilim Dalı, İstanbul

Giriş

Kalsifik üremik arteriolopati olarakta bilinen kalsiflaksi ağırlı, kaşıntılı, nekroze ve ülserle cilt lezyonları ile karakterize bir komplikasyondur. Genellikle son dönem böbrek yetmezliğinde görülür ve nadirdir. Hiperbarik oksijen tedavisi (HBO) kalsiflaksi hastalarının kronik yaraları için kullanılsa da etkinliği tartışmalıdır. Araştırmamızda bu konuda bilgimizi artırmayı ve olgu serimizle kalsiflakside HBO tedavisi hakkında diğer olgu çalışmalarını karşılaştırmayı amaçladık.

Gereç ve Yöntem

1996 ile 2011 yılları arasında Academic Medical Center (AMC), Amsterdam, Hollanda Hiperbarik Tıp Departmanı'nda tedavi gören tüm hastalar retrospektif olarak incelendi. Demografik, klinik ve biyokimyasal özellikleri medikal kayıtlardan bulunup gözden geçirildi.

Bulgular

Onbeş hastanın tamamında (60.4 ± 10.6 yaş, 1:2 erkek/ kadın oranı) böbrek yetmezliği mevcuttu. Sık eşlik eden hastalıklar hipertansiyon, tip 2 diabetes ve obezite idi. 6 hastada biyopsiyle kanıtlanmış kalsiflaksi vardı. 13 hasta diyalize ihtiyaç duyarken 7 hastaya (ikisine ikişer kez olmak üzere) böbrek transplantasyonu yapılmıştı. Hastaların ortalama yara sayısı 4.6 (SD ± 2.5 ; sınırlar 2-10), yara çapı 15.8 cm (± 8.2 cm; sınırlar 7-39) bulundu. 10 hastada HBO tedavisi etkisi düzenli olarak kayıt edilmişti ve hepsinin yaraları tamamen kapandı. Bu çalışmadaki hastaların çoğunda kalsiyum ve fosfat seviyeleri yükselmişti.

Sonuç

Elde ettiğimiz verilere göre HBO tedavisi kalsiflaksili hastaların yaralarında etkin bir tedavidir. Kalsiflaksi kompleks bir durum olduğu için kronik yaralarda HBO tedavisinin de ek tedavi olarak yer aldığı multidisipliner yaklaşım önemlidir.

İNTRAABDOMİNAL VE PELVİK RADYONEKROZİSLERDE HİPERBARİK OKSİJEN TEDAVİSİ

Adem Özdemir¹, Şenol Yıldız¹, Nail Ersöz²

¹GATA Sualtı Hekimliği ve Hiperbarik Tıp Anabilim Dalı Başkanlığı/ANKARA

² GATA Genel Cerrahi Kliniği Anabilim Dalı Başkanlığı/ANKARA

Giriş

Yaygın olarak kullanılan radyoterapi tedavi seansları sonrası hastalarda, yaklaşık ilk iki yıl içerisinde radyasyona bağlı sistemik ve lokal yan etkiler oluşmaktadır. Oluşan bu doku hasarlarının onarılması ve semptomların hafifletilmesi amacıyla yurtdışında bu alanda tedavide sıkça kullanılan hiperbarik oksijen (HBO) tedavisinin etkinliğini göstermek istedik.

Olgular ve Yöntem

Polikliniğimize başvuran her iki hastamız da genel cerrahi kliniğinden konsultasyon ile polikliniğimize yönlendirildi. Hastaların radyoterapi (pelvik radyoterapi) öyküleri, klinik şikayetleri ve semptomları benzerdi. Birinci hastamız 38 yaşında bayan hastadır. Pelvik inferioposteriorda Anjiomixoma tanısı ile 03 Mayıs 2012 tarihinde opere edilen hasta, 14 Mayıs 2012 tarihinde taburcu edilmiş. 22 Mayıs 2012 tarihinden itibaren 25 seans radyoterapi gören hastada yaklaşık 3 ay sonra hazımsızlık, karın ağrıları, karında şişkinlik, dışkılama düzensizlikleri, dışkılamada zorluk ve şiddetli ağrı, sık idrara çıkma ve idrar yaparken yanma, sızlama şikayetleri başlamış. Genel cerrahi uzmanı tarafından değerlendirilen hastada anal fissür tespit edilip, radyasyon proktiti, radyasyona bağlı enterit ve radyasyon sistiti tanısı ile polikliniğimize yönlendirildi. Hastaya 30 seans HBO tedavisi planlandı. Tedavi 2.5 ATA'da 120 dakikalık seanslarla ve günde bir kez olmak üzere haftada beş seans uygulandı. Hastanın seanslar ilerledikçe dışkılama düzensizliğinde ve anal bölgede yanma hissinde azalma, idrar yapma şikayetlerinde de azalma meydana geldi. 10. seans sonrası genel cerrahi uzmanı tarafından yapılan kontrolde anal fissürde iyileşmede ilerleme olduğu ve dışkılama sayısında azalma bildirildi. Hastanın 20. Seans sonrası genel cerrahi uzmanı tarafından yapılan kontrol, tetkik ve muayenesi neticesinde, anal fissürün iyileştiği ve diğer intestinal şikayetlerinde

belirgin azalma görüldü. İdrar yapmayla ilgili şikayetlerinin tamamen kaybolması üzerine hastanın kendi isteğiyle HBO tedavisi sonlandırıldı.

İkinci hastamız 42 yaşında erkek hastadır. Rektum Ca nedeniyle 2000 yılında opere olan hastaya 08 Ocak 2001 tarihinden itibaren 6 haftalık radyoterapi seansları uygulanmış. Hastanın 2009 yılında yapılan rektoskopi sonrası anastomoz hattında tuşe mesafesinde darlık ve ülser lezyon tespit edilmiş. Hastanın radyoterapi tedavisi sonrası dışkılama sayısının günde 20-30 kez olacak şekilde arttığı, şiddetli karı ağrıları ve dışkılama esnasında kanama şikayetlerinin olduğu hikayesi mevcut. Genel cerrahi uzmanı tarafından polikliniğimize yönlendirilen hastaya radyasyon enteriti ve proktiti tanılarıyla 30 seans HBO tedavisi planlandı. Tedavi 2.5 ATA'da 120 dakikalık seanslarla ve günde bir kez olmak üzere haftada beş seans uygulandı. Hastanın on günlük periyotlarla genel cerrahi uzmanı tarafından kontrolleri yapıldı. Hastanın tedavisi 30.seans sonrası ağrı ve yanma şikayetlerinin belirgin bir şekilde azalması, dışkılama sayısının günde onu geçmeyecek şekilde düzelmesi üzerine genel cerrahi uzmanına da danışılarak sonlandırıldı.

Sonuç

HBO radyasyona bağlı gelişen akut ve kronik komplikasyonların seyrini olumlu yönde değiştiren, semptomların bir kısmını tamamen ortadan kaldıran, bir kısmını ise belirgin bir şekilde azaltan, hastaların yaşam konforunu ve yaşama tutunmalarını dramatik bir şekilde arttıran etkili ve güvenli bir tedavi yöntemidir.

DİRENÇLİ KEMİK İLİĞİ ÖDEMI VAKALARINDA HİPERBARİK OKSİJEN TEDAVİSİ İLE RADYOLOJİK DÜZELME SAPTANAN İKİ OLGU DEĞERLENDİRİLMESİ

Levent Demir, Selçuk Tatar, Bengüsu Mirasoğlu

İstanbul Üniversitesi, İstanbul Tıp Fakültesi, Sualtı Hekimliği ve Hiperbarik Tıp AD

Giriş

Klinisyenler tarafından Hiperbarik oksijen (HBO) tedavisi kronik refrakter osteomyelit ve avasküler nekroz olguları için adjuvan tedavi olarak kullanılmaktadır (1,2). Kronik refrakter osteomyelitin fizyopatolojisinde kemik iskemisi ve doku hipoksisi vardır (1). Femur başının avasküler nekrozu ise altta yatan neden tam açıklanamasa da son aşamada intraosseöz mikrosirkülasyon bozulduğunda meydana gelir (2).

Olgular

İstanbul Tıp Fakültesi Sualtı Hekimliği ve Hiperbarik Tıp Anabilim Dalı'nda ayaktan takip ve tedavi edilen kronik refrakter osteomyelit ve avasküler nekroz tanılı iki olgu değerlendirildi.

Bulgular

Olgu 1: 59 yaşında, bayan, 6 ay önce sağ elini kedi ısırması sonucu sağ elinde yara açılan hastanın birinci parmakta kronik refrakter osteomyelit gelişiyor. Antibiyoterapi uygulanan hastanın yarası iyileşiyor ancak seri çekilen MR'larında radyolojik düzelme saptanmıyor. Hastaya 40 seans HBO tedavisi sonrası çekilen MR'ında sağ el distal falanks ve proksimal falanks distalinde kemik iliği ödeminde belirgin gerileme saptandı.

Olgu 2: 39 yaşında, erkek, 6 aydır sağ kalçasında ağrı şikayeti olan hastaya kliniğimize başvurusundan 3 ay önce çekilen sağ kalça MR'ında femur başı ve boynunda belirgin kemik iliği ödemi saptanıyor. Hastaya üzerine basmaması öneriliyor. Ağrılarında gerileme belirten hastanın kliniğimize başvurusunda sağ kalça MR yenilendi. Kİ ödeminde artış saptandı. Hastaya avasküler nekroz tanısıyla 30 seans HBO tedavisi uygulaması sonrası çekilen MR'ında Kİ ödeminde belirgin gerileme saptandı.

Sonuç

HBO tedavisinin doku oksijenasyonunu arttırdığı, ödemi azalttığı ve angioneogenesisi indüklediği, intraosseöz basıncı azalttığı, venöz drenaj restore ettiği ve mikrosirkülasyonu arttırdığı savunulmaktadır (3). Bizim olgularımızda geleneksel tedavi yöntemleri ile radyolojik düzelme saptanamayan hastalarda HBO tedavisine başladıktan sonra düzelme saptanması, iyileşmenin tedaviden kaynaklandığını düşündürmektedir.

Kaynaklar

1. Slack WK, Thomas DA, Perrins DJD: Hiperbaric oxygenation in choronic osteomyelitis. *Lancet* 1:1093-1094,1965.
2. Reis ND, Schwartz O, Militianu D, Ramon Y, Levin D, Norman D, Melamed Y, Shupak A, Goldsher D, Zinman C (2003) Hyperbaric oxygen therapy as a treatment for stage-I avascular necrosis of the femoral head. *J Bone Joint Surg Br* 85:371–375
3. Nylander G, Lewis D, Nordstrom H, Larsson J. Reduction of postischaemic edema with hyperbaric oxygen. *Plast Reconstr Surg* 1985;76:596-60.

HİPERBARİK OKSİJENİN MEME KANSERİ HÜCRE KÜLTÜRÜ ÜZERİNE ETKİLERİ

Aslıcan Çakkalkurt¹, Nadir Arıcan², Füsün Öncü³, Akın Savas Toklu⁴

1-Ankara Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Sualtı Hekimliği ve Hiperbarik Tıp Kliniği, Ankara

2-İÜ, İstanbul Tıp Fakültesi Adli Tıp Anabilim Dalı, İstanbul

3-İÜ, İstanbul Tıp Fakültesi Histoloji ve Embriyoloji Anabilim Dalı, İstanbul

4-İÜ, İstanbul Tıp Fakültesi, Sualtı Hekimliği ve Hiperbarik Tıp Anabilim Dalı, İstanbul

Giriş

Hiperbarik oksijen tedavisinin (HBOT) tümörler üzerindeki etkileri halen tartışmalıdır. Meme kanseri insidansının yüksek olması, meme kanseri tedavisinde uygulanan kemoterapötik ajanın ekstrevasyonu ve radyoterapi sonrası gelişen radyonekrozun HBOT endikasyonları arasında yer alması nedeniyle, bu çalışmada HBOT'nin meme kanseri hücre kültürü üzerindeki etkileri araştırılmıştır.

Gereç ve Yöntemler

Michigan Cancer Foundation-7 (MCF-7) hücreleri kullanılarak oluşturulan hücre kültürleri inkübatörde bekletilen (İNK) kontrol grubu, normobarik hava (NBH), hiperbarik hava (HBH), normobarik oksijen (NBO) ve hiperbarik oksijen (HBO) uygulanan grup olmak üzere toplam beş gruba ayrılmıştır. Deneyin birinci aşamasında, uygulamalar sonrasında çalışma grupları hücre sayısı açısından incelenmiş ve tripan mavisi ile boyanarak vitalite analizi yapılmıştır. İkinci aşamasında ise uygulamalar sonrasında hücreler bromodeoksiuridin (BRdU) ile boyanmış, deoksiribonükleik asit (DNA) senteziyle proliferasyon indeksi saptanmıştır.

Bulgular

Hücre sayısı açısından incelendiğinde HBO grubunda İNK ve HBH grubuna kıyasla anlamlı düzeyde daha düşük hücre sayısı tespit edilmiştir ($p=0.00$). Vitalite analizinde HBH grubuyla kıyaslandığında HBO grubunda birim alanda anlamlı düzeyde daha düşük sayıda canlı hücre tespit edilmiştir ($p=0.041$). Hücre proliferasyon indeksi HBO grubunda en düşük seviyede saptanmıştır.

Sonuç

Çalışmamızda MCF-7 meme kanseri hücre kültürü üzerinde in vitro HBO uygulaması hücre sayısını azaltıcı ve DNA sentezini baskılayıcı yönde etki göstermiştir.

RATLARDA DENEYSEL OLARAK OLUŞTURULAN İNTERSTİSYEL SİSTİT MODELİNDE HİPERBARİK OKSİJEN TEDAVİSİNİN ETKİNLİĞİ

Mehmet Yılmaz¹, Tolga Çakmak², Süleyman Metin²

¹ Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Üroloji Anabilim Dalı, Eskişehir

² Gülhane Askeri Tıp Akademisi, Hava ve Uzay Hekimliği Anabilim Dalı, Eskişehir

Giriş: İnterstisyel sistit (İS) günümüzde etiyopatogenezi tam olarak aydınlatılamamış, standart tedavi protokolleri oluşturulamamış ve multifaktoriyel sebeplerin suçlandığı kronik inflamatuvar bir hastalıktır. Çalışmamızda intravezikal hidroklorik asit (HCl) kullanarak ratlarda deneysel İS modeli oluşturmayı ve hiperbarik oksijen (HBO) tedavisinin İS modelinde etkinliğini göstermeyi amaçladık.

Gereç ve Yöntem: Çalışmada toplam 30 adet spraque Dawley cinsi rat kullanıldı. 6 rat farklı nedenlerle çalışma dışı bırakıldı. Her deney grubunda 8 adet rat olacak şekilde toplam 3 grup oluşturuldu. Grup 1: sadece intravezikal steril distile su verilen, Grup 2: sadece intravezikal HCl verilerek İS oluşturulan, Grup 3: intravezikal HCl ile İS oluşturulduktan sonra HBO tedavisi verilen grup olarak belirlendi. Deney sonunda tüm gruplardaki ratların mesaneleri cerrahi olarak çıkarıldı. Mesane dokusu ışık ve elektron mikroskopisi ile değerlendirildi. İS için Lezyon İndeks Skorum Sistemi (parametreler; epitel hasarı, ödem, inflamasyon, konjesyon, perinükleer sisterna dilatasyonu, vakuolizasyon, hücrelerarası bağlantı bölgesinde hasar, asimetrik unit membran yapısının hasarı, kollajen artışı, mitokondriyal hasar olup, her bir parametre 1 puan) kullanılarak 1-10 arası puanlama yapıldı.

Bulgular: Grup 1 ve HBO tedavisi alan grup 3'te lezyon skoru birbirine yakın ve istatistiksel fark yok iken grup 2'de lezyon skorunun diğer 2 gruba göre ileri derecede istatistiksel olarak anlamlı olduğunu saptadık ($p<0.01$). HBO tedavisinin mast hücre sayısının azalmasına etkisinin olmadığı ($p>0.05$) fakat aktivitelerini azalttığı ($p<0.05$) görüldü. Grup 3'te inflamasyon ($p>0.05$) ve mitokondriyal hasar ($p>0.05$) dışındaki tüm parametrelerde Grup 2'ye kıyasla iyileşmeler olduğu istatistiksel olarak gösterildi.

Sonuç: HBO tedavisi inflamatuvar etkileri ortadan kaldırıcı ve doku iyileşmesini artırıcı, mesane mukoza bütünlüğünü koruyucu ve histopatolojik düzelme sağlayıcı etkileri nedeniyle İS tedavisinde kullanılabilecek etkili bir yöntem olarak dikkat çekmektedir.

POSTER SUNULAR

AKUT ROMATİZMAL ATEŞE SEKONDER GELİŞEN RETİNAL ARTER DAL TIKANIKLIĞINDA HİPERBARİK OKSİJEN TEDAVİSİNİN KULLANIMI

Gökçen Gökçe¹, Süleyman Metin², Yalçın Gökoğlan³, Tolga Çakmak²

¹ Sarıkamış Asker Hastanesi, Göz Hastalıkları Servisi, Kars

² Gülhane Askeri Tıp Akademisi, Hava ve Uzay Hekimliği Anabilim Dalı, Eskişehir

³ Gülhane Askeri Tıp Akademisi, Kardiyoloji Anabilim Dalı, Eskişehir

Giriş: Retina vücutta en yüksek oksijen tüketimine sahip yapıdır ve iskemiye karşı çok hassastır. Tromboz, emboli, arterit ve vazospazm gibi nedenlerle retinal arter tıkanığında ağrısız ve ani görme kaybı ile karakterize oftalmolojik acil durum ortaya çıkar. Çalışmada Akut Romatizmal Ateş (ARA) ile ilişkili retinal arter dal tıkanıklığı ve hiperbarik oksijen (HBO) ile tedavisi konu edilmiştir.

Olgu: 18 yaşında bayan hasta, yaklaşık 28 saat önce başlayan sağ gözde ani görme kaybı nedeniyle göz hastalıkları polikliniğine müracaat etti. Hastanın oküler ve ekstraoküler muayenesi, Optik Koherens Tomografi (OKT), Floresan Anjiyografi (FA) ve ekokardiyografi tetkikleri yapıldı. 12 yaşında ARA geçirdiği ve hastaya 10 yıl boyunca 4 haftada bir intramusküler 1.200.000 Ü Benzatin-G penisilin tedavisi planlandığı, fakat hastanın sadece 7 ay tedaviye devam ettiği öğrenildi. Oftalmolojik muayenesinde sağ göz superior kısımda skotom ve 20/30 görme keskinliği tespit edildi. Ön segment muayenesi normaldi. Sağ göz fundoskopik göz dibi muayenesinde hafif retinal ödem zemininde santral retinal arter temporal dal bloğu yapan kalsifik emboli formasyonu görüldü. FA, ilgili damarda dolum defekti olduğunu, OKT retinal sinir fiberinde genişleme olduğunu gösterdi. Kardiyoloji konsültasyonu sonucu ekokardiyografide mitral kapakta kalsifikasyon saptandı. Hastaya günde bir seans 120 dakika 2,4 ATA basınçta HBO tedavisi başlandı. 11 seans sonunda göz muayenesinde görme keskinliğinin 20/20'ye çıktığı fakat skotomların tam olarak kaybolmadığı görüldü.

Sonuç: Retinal arter dal tıkanıklıklarında etiyolojik nedenler araştırılırken mitral kapak kalsifikasyonları yaparak emboliye zemin hazırlayan ARA öyküsü de sorgulanmalıdır. Retinanın iskemiye duyarlılığı göz önünde bulundurularak HBO tedavisine erken safhada başlanması tedavinin etkinliğini arttıracaktır.

HİPERBARİK OKSİJEN TEDAVİSİNİN DENEYSEL İNTERTİSYEL SİSTİT MODELİNDE ANTIİNFLAMATUVAR ETKİSİNİN TNF- α ÖLÇÜMÜ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ

Mehmet Yılmaz¹, Tolga Çakmak², Süleyman Metin²

¹ Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Üroloji Anabilim Dalı, Eskişehir

² Gülhane Askeri Tıp Akademisi, Hava ve Uzay Hekimliği Anabilim Dalı, Eskişehir

Giriş: İnflamatuar süreç sonrası yapımı artan ve inflamasyonda anahtar mediatör olan Tümör Nekrozis Faktör-alfa (TNF- α) gibi inflammatuar mediatörler nötrofil aracılı doku hasarı gelişiminde önemli rol oynarlar. Çalışmamızda ratlarda deneysel olarak oluşturulan intertisyel sistit (İS) modelinde TNF- α düzeylerini ölçerek hiperbarik oksijen (HBO) tedavisinin inflamasyonun baskılanması üzerindeki etkisini değerlendirmeyi amaçladık.

Gereç ve Yöntem: Çalışmada toplam 30 adet spraque Dawley cinsi rat kullanıldı. 6 rat farklı nedenlerle çalışma dışı bırakıldı. Her deney grubunda 8 adet rat olacak şekilde toplam 3 grup oluşturuldu. Grup 1: sadece intravezikal steril distile su verilen, Grup 2: sadece intravezikal hidro klorik asit (HCl) verilerek İS oluşturulan, Grup 3: intravezikal HCl ile İS oluşturulduktan sonra HBO tedavisi verilen grup olarak belirlendi. Deney sonunda tüm gruplardaki ratların mesaneleri cerrahi olarak çıkarıldı. Mesane dokusu TNF- α konsantrasyonları Invitrogen ELISA test kitiyle kantitatif olarak belirlendi.

Bulgular: Çalışmamızda kullandığımız HCl'nin önemli bir inflammatuar mediatör olan TNF- α 'yı arttırdığını, ışık ve elektron mikroskopisinde görülen ürotelyal yüzeyde ve glikozaminoglikan tabakasında dejenerasyona yol açtığını ayrıca mast hücre aktivasyonuna bağlı gelişen ödem, konjesyon, inflamasyon ve kollejenizasyon gibi olaylarda artmaya neden olduğu saptandı. Doku TNF- α düzeylerinin Grup 2'de, Grup 1'e kıyasla istatistiksel olarak anlamlı ($p<0.01$) düzeyde arttığı, HBO tedavisi verilen Grup 3'te ise Grup 2'ye kıyasla istatistiksel olarak çok önemli düzeyde ($p<0.01$) azaldığı görüldü. Grup 3 ile Grup 1 arasında istatistiksel fark izlenmedi.

Sonuç: TNF- α inflammatuar yanıtın takibinde diğer dokularda olduğu gibi mesanede de kullanılabilecek uygun bir mediyatördür. Çalışmamızda TNF- α düzeyleri, HBO tedavisi ile istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşüş gösterdi ve tedavi ile inflamasyonun baskılandığı düşünüldü. Bulgular eşliğinde HBO'nun İS tedavisinde antiinflammatuar etkisinin olduğu gösterildi.

NADİR BİR ANİ İŞİTME KAYBI NEDENİ: SCHWANNOMA/AKUSTİK NÖRİNOM

Fusun Kocaman Ürütük

Özel Hipermer Hiperbarik Oksijen Tedavi Merkezi – Şişli/İstanbul

Özet

Üç gün içinde birbirini takip eden 3 frekansta 30 dB veya daha fazla sensörinöral işitme kaybı olmasına Ani İşitme Kaybı (AİK) denir. Bu olguyla, HBOT Merkezleri'nde çok sık rastlamadığımız ancak gözden kaçırma ihtimali yüksek bir etyopatolojik sebep olan ve merkezimizde tanısı konulmuş Schwannoma/Akustik Nörinom (S/AN) olgusu incelenecektir.

Olgu1:

C.H., 67 yaşında, kadın hasta,

Hikaye: 01.01.2013'te sağ kulakta dolgunluk başlamış. Ertesi gün KBB kliniğine gitmiş, yapılan muayene ve işitme testi sonucunda Sağ AİK teşhisi konmuş. Fluokortolon (Ultralan) yüksek doz başlanıp HBOT alması önerilmiş. Hasta 02.01.2013 tarihinde kliniğimize başvurdu.

Medikal Tedavi: Ciprallex 1x1, Ultralan azaltarak.

Muayene:

Schumann Grade 3tinnitus +,

Uğultu var,

Odyo (bkz:Görsel1),

MR istenmemiş.

Gidişat: Başvurduğu gün 2,5 atm'de 120 dak/seans HBOT'sine başlandı.

Öneriler: Koruyucu önlemler anlatıldı. Kranial MR istendi.

Sonuç: Aynı gün yapılan Kranial MR'da sağ akustik sinirde S/AN (Görsel2-3) saptandı. Hastanın HBOT kesildi. Doktoru yaş faktörü ve selim huylu yavaş ilerleyen bir tümör olması nedeniyle 6 ayda bir Kranial MR'la takibini önerdi.

Soyadı : H Adı : C Tarihi : 2.11.2013 ODYOLOJİK BULGULAR
 Cinsiyeti : ♀ İşi : Doğum Yılı :
 Gönderen Doktor : Adresi :
 Testi Yapan : Son Odyo Tarihi :

SAF SES EŞİĞİ ODYOGRAMI ISO - 1964

İŞİTME SEVİYESİ (dB ile)

125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
0	10	10	10	10	10	10
10	20	20	20	20	20	20
20	30	30	30	30	30	30
30	40	40	40	40	40	40
40	50	50	50	50	50	50
50	60	60	60	60	60	60
60	70	70	70	70	70	70
70	80	80	80	80	80	80
80	90	90	90	90	90	90
90	100	100	100	100	100	100
100	110	110	110	110	110	110
110	120	120	120	120	120	120

500 Hz 1000 Hz 2000 Hz 4000 Hz 6000 Hz

Webster lat. olma

Frontaj kemik eşığı

S.A.L (dB ile) Sağ Sol

S.A.L (dB ile) Sağ Sol

SISI (dB ile) Sağ Sol

Tone Decay (dB ile) Sağ Sol

MASKE TİPİ :

DY : Davranış Yok NA : Netice Alınmadı
 TP : Test Yapılmadı HS : Hissedilmiş Seviyesi
 TY : Test Yapılmadı IS : İşitme Seviyesi

Kanı ve tavsiyeler :

SEMBOLLER

	Sol (Mavi)	Sağ (Kırmızı)
Hava :	Maskesiz x	0
Maskeli	x	0
Kemik :	Maskesiz >	<
Maskeli	-	-

SAF SES ORTALAMASI (dB ile) (500 - 2000 Hz.)

	Sol	Sağ
HAVA	8	53
KEMİK		

KONUŞMAYI ALMA EŞİĞİ (dB ile) "SRT"

Çift Hplr	Sol	Sağ	Aletle
	15	50 (wss)	

KONUŞMAYI AYIRT ETME (%) ile "SPEECH DISCRIMINATION"

Çift Hplr	Sol	Sağ	Aletle
	100	33	
dB	33	33	dB

Verilen Sesin İşitme Seviyesi

EN RAHAT SES YÜKSEKLİĞİ "MCL" (dB ile)

Çift Hplr	Sol	Sağ	Aletle
	33	33	

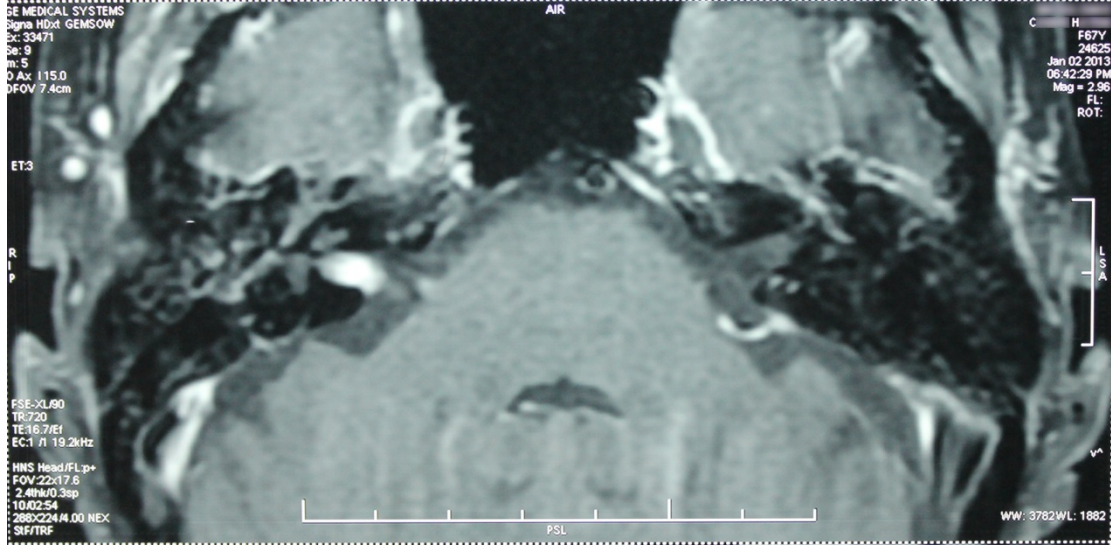
TEDİRGİN EDİCİ SES YÜKSEKLİĞİ "UCL" (dB ile)

Çift Hplr	Sol	Sağ	Aletle
	60+	60+	

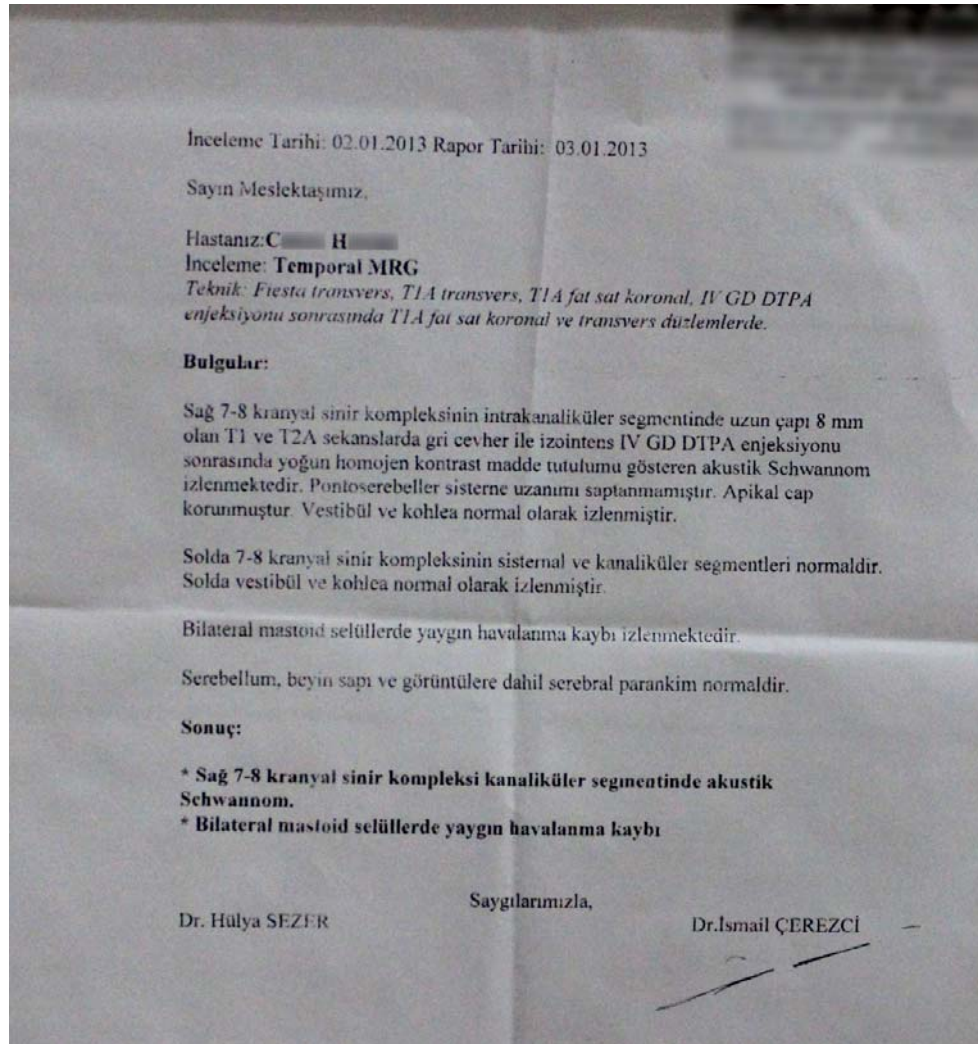
DİĞER TESTLER

1.

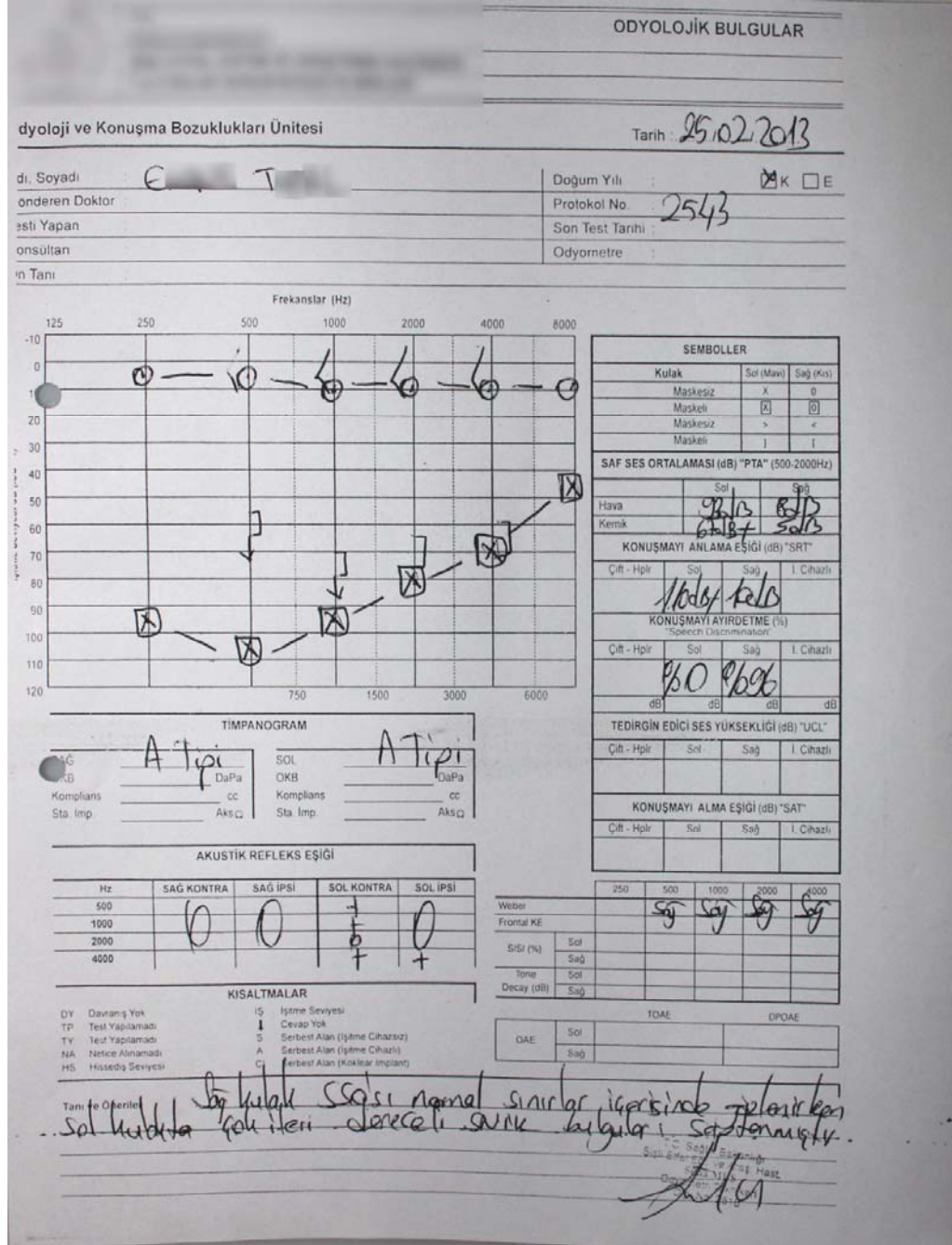
Görsel 1. Olgu 1'in işitme testi sonucu.



Görsel 2 Olgu 1'in MR görüntüsü.



Görsel 3. Olgu 1'in Kranial MR raporu.



Görsel 4: Olgu 2'nin işitme testi sonucu.

RADYOLOJİ RAPORU			
No. :	2008269375 -E T	Geliş No. :	9 SGK-RESMİ
m Tarihi :	01-01-1995	Arşiv No. :	
r Tarihi :	27-02-2013 10:39:46	Gönd.Dr. :	
.Birim :	K.B.B KLİNİĞİ	Teslim T. :	
.Tarih :	26-02-2013 00:00		
anı :	TİG-KULAKTA YABANCI CİSİM		
k :	MR, BEYİN		
RAPOR:			
Sayın Meslektaşım,			
Hastanın Yapılan İnternal Akustik kanal MR incelemesinde :			
Uygulanan Sekanslar: Aksiyel planda SE T1, FSE T2, Koronal planda SE T1, FSE T2,			
IV Gd DTPA sonrası aksiyel ve koronal planda FAT SAT T1 ağırlıklı kesitler alınmıştır.			
Bulgular :			
Sol serebello-pontin açısı sisternada anteriorda, prepontin sistemaya kadar uzanan brakium-pontiste ve pons sol lateralinde / sol serebellar nöral parankimde belirgin derecede ekstremsel kompresyona neden olan heterojen yer yer kistik - dejeneratif açıklıklıklarla izlenen ve heterojen kontrastlanan 44x43 mm aksiyel çapıarda ekstraaksiyel kitle lezyonu mevcuttur. Kitenin intrakanaliküler komponenti internal akustik kanalda ileri derecede dilatasyona neden olmaktadır. Kanalin fundus düzeyinde kitle sonlanmaktadır. Sağda serebello-pontin açısı sisternada intrakanaliküler komponenti izlenir ancak kanalda genişlemeye neden olmayan fundus düzeyine kadar uzanan yaklaşık 14x9 mm boyutlarında ikinci bir solid homojen karakterde kitle lezyonu mevcuttur. Tanımlanan her iki kitle lezyonu akustik nöromu lehine değerlendirilmiş olup NF2 açısından klinik araştırma önerilir.			
Bilateral mastoid kemik ve görüntü alanına giren nöral parankimal yapılar doğal görünümündedir.			
RADYOLOJİ UZMANI UZM.DR İRFAN ÇELEBİ			

Görsel 5: Olgu 2'nin Kranial MR raporu.

Tartışma

S/AN tüm AİK olgularının % 1'inde saptanmaktadır. Bu vakalarda HBOT endikasyonu bulunmamaktadır. Genellikle merkezlerimize başvuran hastalar, kranial MR'da herhangi bir patolojiye rastlanmamış ve/veya S/AN'dan şüphelenilmemiş hastalar olarak değerlendirilmektedirler. Kliniğimizde S/AN teşhis ettiğimiz hastada olduğu gibi bu vakaların ayırımında sadece şüphelenilip Kranial MR çektilmesi gerekmektedir.

Sonuç

KBB uzmanı tarafından görülmüş, HBOT Merkezlerine başvurmuş, medikal tedavisi düzenlenmiş, hatta medikal tedavi+HBOT alıp düzelmiş, ancak Kranial MR'ı çekilmemiş her AİK vakasının S/AN olabileceği unutulmamalıdır.

Bu vakadan sonra merkezimizde tedaviye başlamış olan başka bir AİK vakasında (Olgu2) daha bilateral S/AN'a rastlanmıştır (Görsel4-5). Genç yaşı nedeni ile hasta, doktoru tarafından operasyon listesine alınmıştır.

Kaynaklar:

2. Brackmann DE, Crawford JV, Green JD. Cerebellopontine Angle Tumors. In: Head&Neck Surgery – Otolaryngology, 4th Edition, Ed: Bailey B, Johnson J, Newlands SD.
3. Merchant SN, Durand ML, Adamd JC. Sudden Deafness: Is it Viral? ORL 2008;70:52-62.
4. Penido NO, Cruz OLM, Zanoni A, Inoue DP. Classification and hearing evolution of patients with sudden sensorineural hearing loss. Braz J Med Biol Res, August 2009, Volume 42(8);712-716.
5. Nosrati-Zarenoue R, Hansson M, Hultcrantz E. Assesment of diagnostic approches to idiopatic sudden sensorineural hearing loss and their influence on treatment and outcome. Acta Oto,Laryngologica 2009, 1-8.
6. Stachler and ark. Clinical Practice Guideline: Sudden Hearing Loss. Otolaryngology – Head and Neck Surgery, 2012.

CHOPART AMPUTASYONU SONRASI GENİŞ GRANÜLASYON İHTİYACI OLAN DİYABETİK OLGULARDA İNTRALEZYONEL EPİDERMAL BÜYÜME FAKTÖRÜ KULLANIMI

M. Emin Akçin, Eylem Koca, Levent Demir, Şamil Aktaş

İstanbul Üniversitesi, İstanbul Tıp Fakültesi, Sualtı Hekimliği ve Hiperbarik Tıp AD

Giriş

Diyabetik ayak enfeksiyonu diyabetik hastalarda önemli bir morbidite ve mortalite sebebidir. Son yıllarda diyabetik ayak tedavisinde intralezyonel epidermal büyüme faktörü kullanımı başarılı sonuçlar vermiştir (1).

Yöntem

İstanbul Tıp Fakültesi Sualtı Hekimliği ve Hiperbarik Tıp Anabilim Dalı'nda chopart amputasyonu uygulanmış geniş granülasyon ihtiyacı olan diyabetik ayak tanılı iki olguya geleneksel tedavi yöntemlerine ek olarak intralezyonel epidermal büyüme faktörü uygulandı.

Bulgular

Olgu 1: 77 yaşında erkek İTF Genel cerrahi servisinde chopart amputasyonu uygulanmış diyabetik ayak tanılı hastaya sıkı metabolik kontrol, antibiyoterapi, bası kaldırma, yarabakımı ve hiperbarik oksijen tedavisine ek olarak 18 doz 75 µg intralezyonel epidermal büyüme faktörü uygulandı.

Olgu 2: 58 yaşında erkek İTF Genel cerrahi servisinde chopart amputasyonu uygulanmış diyabetik ayak tanılı hastaya sıkı metabolik kontrol, antibiyoterapi, bası kaldırma, yara bakımı tedavilerine ek olarak 13 doz 75 µg intralezyonel epidermal büyüme faktörü uygulandı.

Sonuç

Diyabetik ayak tedavisinde intralezyonel epidermal büyüme faktörü kullanımının yara iyileşmesine ve yüksek seviyeden amputasyonların önlenmesine katkıda bulunduğu düşünülmektedir (2). Kliniğimizde takip ettiğimiz geniş granülasyon ihtiyacı olan iki olguya intralezyonel epidermal büyüme faktörü uygulamaları sonrası tam granülasyon cevabı alınmış, hastalar şifa ile taburcu edilmiştir.

Kaynaklar

1. Fernández-Montequín JI, Infante-Cristiá E, Valenzuela-Silva C, Franco-Pérez N, Savigne-Gutiérrez W, Artaza-Sanz H, Morejón-Vega L, González-Benavides C, Eliseo-Musenden O, García-Iglesias E, Berlanga-Acosta J, Silva-Rodriguez R, Betancourt BY, López-Saura PA, for the Cuban Citoprot-P Study Group. Intra-lesional injections of Citoprot-P® (recombinant human Epidermal Growth Factor) in advanced diabetic foot ulcers with risk of amputation. *Int. Wound J.* 2007; **4**: 333–43.
2. Aktaş Ş., Demir L., Yanar F., Baktıroğlu S., Güven E., Kılıçoğlu Ö. (2012) İskemik karakterli diyabetik ayak olgularında intralezyonel epidermal büyüme faktörü (Heberprot-p) kullanımı. 7. Ulusal Yara Bakımı Kongresi 29 Kasım-2 Aralık 2012, Aksu, Antalya. Kongre Kitabı:61

MERKEZİMİZDE YAPILAN YÜKSEK BASINÇLI OKSİJEN TEDAVİSİ ENDİKASYON SIKLIKLARI

Erdinç Ercan¹, Savaş İlbasmış¹, Şafak Yıldız²

¹ Uçucu Sağlığı Araştırma ve Eğitim Merkezi (USAEM), Eskişehir.

² Eskişehir Asker Hastanesi, Göğüs Hastalıkları Kliniği, Eskişehir.

Giriş

Hiperbarik oksijen tedavisi (HBOT) kapalı basıncı arttırılmış bir odada %100 oksijenin hastalara verilmesi esasına dayanır. Bu tedavi ile başlıca kanda ve vücut dokularında parsiyel oksijen basıncı artırılır. Başlıca HBOT acil endikasyonları olarak, CO zehirlenmesi, dekompresyon hastalığı, ani görme/işitme kayıpları, rutin endikasyonları olarak iyileşmeyen yaralar, osteomyelit, radyonekrozlar sayılabilir. HBOT bölümümüz, merkezimizde verilen fizyolojik eğitimlerden birisi olan alçak basınç odası (Hipoksi) eğitiminde ortaya çıkması muhtemel dekompresyon hastalığının acil tedavisi için faaliyette bulunmaktadır. Dekompresyon hastalığının hipoksi eğitiminde ortaya çıkması riskinin az olması nedeniyle HBOT cihazı atıl bırakılmayıp hasta tedavilerinde kullanılmaktadır. Çalışmamızın amacı eğitim merkezimizde verilen HBOT endikasyonları sıklığının ortaya konmasıdır.

Gereç ve Yöntem

Merkezimizde HBO tedavisi çoklu basınç odasında yapılmakta olup gelen hastalar Hava-Uzay Hekimliği uzmanı tarafından değerlendirilmekte ve gerekli takip ve tedavileri planlanmaktadır. Çalışma verileri HBO Tedavisi hasta kayıtları taranarak oluşturulmuş, hesaplamalar ve grafikler Microsoft Excel programı kullanılarak hazırlanmıştır.

Bulgular

1998-2012 yılları arası merkezimizde 1715 hastaya tedavi verilmiş olup bu hastaların 860 (%50,1) acil endikasyonlarda, 855 (%49,9) ise rutin endikasyonlarda gerçekleşmiştir. CO zehirlenmesi toplam 684 (%39,9) hasta ile en sık acil endikasyonu, Diabetik iyileşmeyen yaralar ise 336 (%19,6) hasta ile en sık rutin tedavi endikasyonu olmuştur. Merkezimizde icra edilen HBO tedavisi hasta sıklıkları Tablo-1 de özetlenmiştir.

Tablo 1. Uçucu Sağlığı Araştırma ve Eğitim Merkezi (USAEM)’de icra edilen HBO tedavisi hasta sıklıkları.

Endikasyonlar	N	Yüzde
CO İntoksikasyonu	684	%39,9
Diabetik Yara	336	%19,6
Kronik Osteomyelit	159	%9,3
Periferik Vasküler Hastalıklar	121	%7,1
Enfektif Yaralar	115	%6,7
CRUSH Yaralanması	38	%2,2
Ani İşitme Kaybı	115	%6,7
Ani Görme Kaybı	23	%1,3
Diğer	124	%7,2
Toplam	1715	%100

Sonuç

Eskişehir ilinde bulunan kış hava koşullarının sert geçmesi ve çevre illerde bu tedavinin verilememesi nedenlerinden ötürü hastalarının yarısı acil HBOT endikasyonlarında tedavi almıştır. Yeni hizmete girecek olan çoklu basınç odası ile Eskişehir ve çevre illerden gelen hastalara rutin endikasyonlarda artan sayılarda tedavi verilmesi planlanmaktadır.

DEPO MEDROKSİPROGESTERON ASETAT KULLANIMI SONRASI GELİŞEN ANİ İŞİTME KAYBI VAKASI VE HİPERBARİK OKSİJEN TEDAVİSİ

Erdinç Ercan, Savaş İlbasmış, Erkan Kahraman

Uçucu Sağlığı Araştırma ve Eğitim Merkezi (USAEM), Eskişehir.

Giriş

Birbirini izleyen en az 3 frekansta, 3 günden az sürede gelişen, 30 Db'den fazla sensörinöral tipteki işitme kayıpları “Ani İşitme Kaybı (AİK)” olarak adlandırılmaktadır. Etiyopatogenezi kesin olarak bilinmemektedir. Vasküler nedenler, enfeksiyonlar, otoimmün hastalıklar ve travma hikayesi AİK'na neden olabilmektedir. Çoğunlukla tek taraflıdır. Yaş grubu ve cinsiyet farkı göstermeyen AİK'nın tanısı odyometrik tanı testinde sensörinöral işitme kaybının tespiti ile konulur. AİK %40-70 oranında spontan iyileşme gösterir ve tedavisinde steroidler, plasma genişleticiler, pentoksifilin, betahistin hidroklorid ve Hiperbarik Oksijen Tedavisi (HBOT) kullanılır. Acil HBOT endikasyonlarından birisi kabul edilen AİK'da HBOT'nin iç kulakta anti-hipoksi ve anti-ödem etkilerinden faydalanılır(1).

Gereç ve Yöntem

Merkezimizde HBO tedavisi çoklu basınç odasında yapılmakta olup gelen hastalar Hava-Uzay Hekimliği uzmanı tarafından değerlendirilmekte ve gerekli takip ve tedavileri planlanmaktadır.

Vaka Takdimi

2012 yılında 33 yaşında bayan hasta bir gün önce spor sonrası aniden başlayan sağ kulakta işitme azalması şikâyetinden ötürü KBB polikliniğimize başvurmuştur. Yapılan saf ses odyometrisi sağ kulakta ortalama 60 Db.'lik bir işitme kaybı olduğunu göstermiştir. Tanı konulmasını müteakip medikal tedavi ve acil HBOT başlanmıştır. Hasta düzenli spor yapmakta ve sigara kullanmamaktadır. Tıbbi özgeçmişi özellik arzermeyen hastanın doğum kontrol metodu olarak Depo Medroksiprogesteron Asetat (MPA) kullanımı hikâyesi mevcuttur. Medikal tedavi başlanan ve günde 1 seans 2,4 ATA basınçta HBOT uygulanan hastada dramatik bir iyileşme olmuştur. 4. gün yapılan odyometrisinde işitme kaybı 9 Db.'e düşmüş, 8. seans sonunda tam iyileşme sağlanmıştır.

Sonuç

AİK'nda erken başlanan medikal ve acil HBOT ile tedavi oranları yüksektir. Literatürde MPA kullanımı sonrası gelişen 1 AİK vakası bildirilmiştir(2). Bizim vakamızda HBOT ve medikal tedavi ile tam iyileşme sağlanmıştır.

Kaynaklar

1. Çimşit M., Otolojide Hiperbarik Oksijen Tedavisi, Hiperbarik Tıp 1. Basım, Eflatun Yayın Evi Ankara 2009, 375-390.
2. Sellars SL. Acute deafness associated with depoprogestosterone. The Journal of Laryngology & Otology, 1971 Mar; 85(3):281-2.

ANİ GÖRME KAYBI TANISI İLE HİPERBARİK OKSİJEN TEDAVİSİ ALAN HASTALARIN DEĞERLENDİRİLMESİ

Savaş İlbasmış, Erdinç Ercan

Uçucu Sağlığı Araştırma ve Eğitim Merkez Başkanlığı (USAEM), Eskişehir

Giriş: Ani Görme Kaybı (AGK) genellikle santral retinal arter ya da onun dallarından birinin tıkanması sonucunda oluşan ve hasta için oldukça dramatik bir durumdur. Tıkanıklık sonucunda arterin beslemesi gereken bölgede yetersiz oksijenlenme gerçekleşir ve ağrısız görme kaybı oluşur. Çalışmamızın amacı merkezimize AGK tanısı ile başvuran ve Hiperbarik Oksijen Tedavisi (HBOT) verdiğimiz hastaların tedavi sonrasında ne kadar fayda elde ettiklerini belirlemektir.

Gereç ve Yöntem: 2008 yılı başından 2013 yılına kadar 5 yıl sürede merkezimize ani görme kaybı tanısı ile başvuran ve bu tanı ile HBOT verilen toplam 16 hasta incelenmiştir. Bu tanı ile başvuran hastalara zaman kaybetmeden hemen tedavi seansları başlatılmıştır. Ayrıca tüm hastalara, hastayı takip eden göz uzmanlarınca medikal tedavi başlanmıştır. Hastaların tedavi sonu fayda oranını belirlemek amacıyla hastalarla görüşülerek göz poliklinik kontrol muayenesi ve kişinin sübjektif görme değerlendirmesi yoluyla elde edilen bilgiler kullanılmıştır.

Bulgular: Hastaların çoğu ilk ya da ikinci gün başvurmuşlardır (ortalama 1,17). Sadece 1 hasta 13ncü gün tedaviye alınmış olup bu hastada herhangi bir görsel düzelme saptanmamıştır. Bu hasta dışında 2 hastada daha görsel düzelme saptanmamıştır. Kalan 13 hastanın 3'ünde %80 ve üzeri düzelme, 3 hastada %50-79 düzelme ve 7 hastada ise %15-49 oranlarında düzelme saptanmıştır. Tüm hastaların ortalama görsel düzelme oranı %33,5 olmuştur. 13 hastanın 11'inde görsel düzelme periferik görme alanlarında belirgin gerçekleşmiştir.

Sonuç: Diğer tedavi yöntemlerinin yanında HBOT medikal tedavi ile birlikte AGK vakalarında %81,25 oranında hastada görsel düzelme sağlanmıştır. HBOT'ne erken başlanması görme kaybının düzelme oranını yükseltmektedir. Görme kaybındaki düzelmeler daha çok periferik görüş sahalarında belirgin olarak gözlenmiştir.



Adres: Firuzköy Mahallesi, Hasan Önal Caddesi No: 4, Avcılar, İSTANBUL
Tel: (0212) 675 2406 Faks: (0212) 675 2408
www.hipertech.com.tr